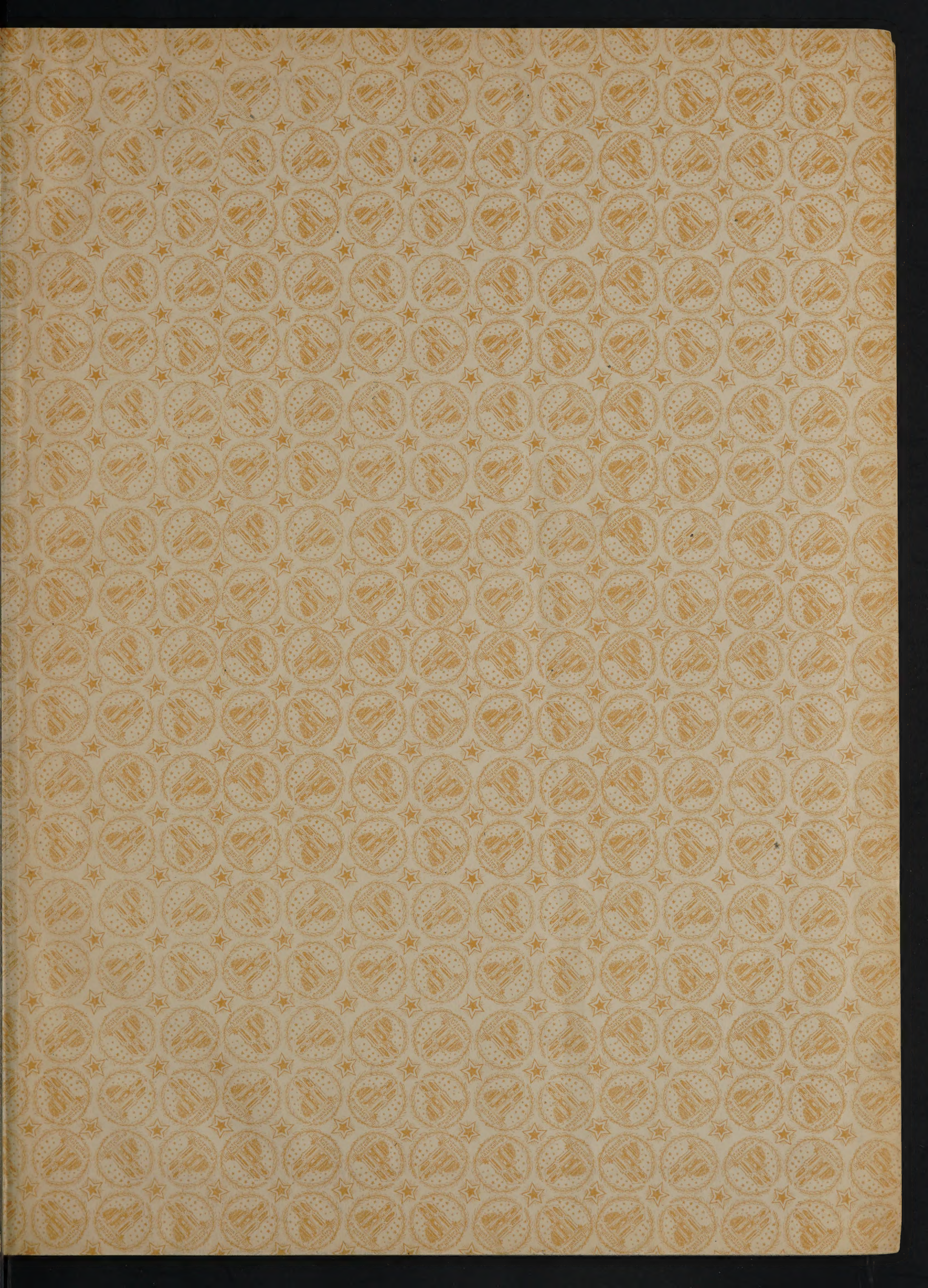

THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00063 3207



WISSENSCHAFTLICHE BEIHEFTE ZUM DEUTSCHEN KOLONIALBLATTE

MITTEILUNGEN
AUS DEN
DEUTSCHEN SCHUTZGEBIETEN

MIT BENUTZUNG AMTLICHER QUELLEN HERAUSGEGEBEN VON
DR. H. MARQUARDSEN

ERGÄNZUNGSHEFT NR. 8
Einzeln bezogen: Preis M 3,60



DAS HOCHLAND DER RIESENKRATER
UND DIE UMLIEGENDEN HOCHLÄNDER DEUTSCH-OSTAFRIKAS

ERGEBNISSE EINER AMTLICHEN FORSCHUNGSREISE
INS ABFLUSSLOSE GEBIET DES NÖRDLICHEN
:: DEUTSCH-OSTAFRIKA 1906/07 ::

VON

DR. FRITZ JAEGER
A. O. PROFESSOR FÜR KOLONIALE GEOGRAPHIE AN DER UNIVERSITÄT BERLIN

TEIL II.
:: Länderkundliche Beschreibung ::

MIT DREI KARTEN

PREISGEKRÖNT VON DER DEUTSCHEN KOLONIALGESELLSCHAFT

Die „Mitteilungen" werden mindestens einmal vierteljährlich der Zeitschrift „Deutsches Kolonialblatt, Amtsblatt für die Schutzgebiete in Afrika und in der Südsee, herausgegeben im Reichs-Kolonialamt", als Beihefte beigefügt.

BERLIN 1913
ERNST SIEGFRIED MITTLER UND SOHN
KÖNIGLICHE HOFBUCHHANDLUNG
KOCHSTRASSE 68-71.

Der Vierteljahrpreis für das Kolonialblatt mit den Beiheften beträgt 4 Mark. — Auf den Jahrgang der „Mitteilungen" allein findet eine Sonderbestellung zum Preise von 9 Mark statt.

Das

Hochland der Riesenkrater

und die umliegenden Hochländer Deutsch-Ostafrikas

Ergebnisse einer amtlichen Forschungsreise

ins abflußlose Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika 1906/07

Von

Dr. Fritz Jaeger

a. o. Professor für koloniale Geographie an der Universität Berlin

Teil II:

Länderkundliche Beschreibung

Preisgekrönt von der Deutschen Kolonialgesellschaft



Mit drei Karten

Ergänzungsheft Nr. 8

der Mitteilungen aus den Deutschen Schutzgebieten

Berlin 1913

Ernst Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung

Kochstraße 68—71

Vorbemerkungen.

Da ich meistens ohne Führer reisen mußte, habe ich nur selten die Eingeborenen n a m e n geographischer Objekte erfahren können. Die große Mehrzahl der Namen auf meinen Karten ist nach den Angaben anderer Reisender aufgenommen, denen die Verantwortung für die Richtigkeit überlassen bleiben muß. Im Text gebrauche ich die Namen der Karte, um die Orientierung danach zu ermöglichen, ohne Prüfung der Richtigkeit.

Die A z i m u t e sind, wo nicht ausdrücklich anders angegeben, astronomische Azimute, von Norden über Osten, Süden, Westen von 0° bis 360° gezählt.

Die S t r e i c h r i c h t u n g e n der Gesteine sind unter Annahme einer Deklination von 7° bis 8° westlich aus den magnetischen Beobachtungen umgerechnet. Da meist nur bis auf 5° genau gemessen wurde, ist in der Regel die auf 5° abgerundete Zahl angegeben. Die geringen Abweichungen der Deklination von der durchschnittlichen kommen hierbei nicht in Betracht.

Alle Angaben über W a s s e r f ü h r u n g beruhen auf meiner Schätzung, die in der Regel aus der gesonderten Schätzung oder Messung von Breite, Tiefe und Geschwindigkeit gewonnen wurde.

Von den eingeklammerten Zahlen im Text verweist die fettgedruckte auf die Nummer des anzuführenden Werkes im Literaturverzeichnis, die folgende auf die Seitenzahl in dem Werke.

Die hinter Gesteinsnamen angegebenen Nummern, z. B. (Nr. 135), bezeichnen die Nummer der gesammelten Gesteinsprobe, die in Teil I, Abschnitt 11, von Dr. F i n c k h beschrieben ist. Einige der Nummern beziehen sich auf Wasserproben, die in Teil I, Abschnitt 12, beschrieben sind.

Für die Untersuchung der von mir gesammelten Gesteine (Teil I, Abschnitt 11), die eine wichtige Grundlage der folgenden geographischen Landesbeschreibung bildet, bin ich Herrn Bezirksgeologen Dr. L. F i n c k h zu großem Dank verpflichtet. Die Herren Kartographen S p r i g a d e und M o i s e l haben mich sehr wesentlich dadurch unterstützt, daß sie mir alle in mein Forschungsgebiet fallenden Routenaufnahmen in der Originalkonstruktion zum Studium überließen. Auch ihnen besten Dank. Die Ausstattung des Bandes mit Lichtdruck- und Mezzotintotafeln verdanke ich der Freigebigkeit meines treuen Freundes und Reisegefährten E d u a r d O e h l e r, von dem die große Mehrzahl der Photographien aufgenommen ist. Einige Photographien verdanke ich Herrn Oberstleutnant v. P r i t t w i t z u n d G a f f r o n, Herrn Bergingenieur J. K u n t z und meinem Freunde Professor Dr. C a r l U h l i g.

Inhalt.

Berichtigungen zu Teil I.

Auf Karte 1 ist außer den Teil I Seite 133 stehenden Berichtigungen noch folgendes abzuändern:

Am Njarasagrabenrand, Gesteinsnummer lies 216—227 statt 226—227.

Die von Malanja und Ngorongoro nach Balbal gehenden Bachschluchten enthalten nur Trockenbetten.

Am Lemungebach lies 50 l in der Sekunde statt 50 cbm in der Sekunde.

Am Malanjavulkan fehlen folgende Höhenzahlen: Gipfel Sadiman 2864, Kraterboden etwa 2300.

Berichtigung zu Karte 2.

Die Höhenzahl am Übergang über den Kimpilimiukabach, 34° 9′ ö. L., 4° 17′ s. Br. muß 1080 heißen statt 1180. Daß oberhalb die Zahl 1055 steht, liegt daran, daß die Höhenmessungen des Tornau'schen Weges nicht mit den meinigen ausgeglichen wurden.

Berichtigungen im Text.

Seite 75, Nr. 121 lies Maar XVII statt XVI.

Seite 79, Nr. 255 lies Südseite statt Nordwestseite.

Seite 80, Nr. 184 gehört zum Malanjavulkan, nicht zum Lemagrut.

Seite 82, Nr. 199 lies »die Nummern 199 bis 205 von der linken Talwand am Austritt des Loibagolebaches.« statt »Geröll, Fundort wie 192.«.

Einleitung.

Im folgenden sei versucht, im wesentlichen auf Grund eigener Erforschung eine landeskundliche Darstellung des bisher unbekanntesten Teils von Deutsch-Ostafrika zu geben. Die Darstellung umfaßt eine natürliche Einheit, das abflußlose Gebiet der Nordhälfte unserer Kolonie, ohne sich jedoch im einzelnen an die Wasserscheide gegen die meerwärts entwässerten Gebiete zu halten, welche selten eine geeignete natürliche Grenze darbietet. Zerschneidet sie doch den Kilimandscharo, den Meru, die Massaisteppe.

Das behandelte Gebiet ist ein Stück des ostafrikanischen Hochlands, teils Rumpfland, durch Brüche in Schollen verschiedener Höhenlage gegliedert, teils vulkanisches Land. Sein Passatklima mit langer Trockenzeit spendet ihm so wenig Niederschläge, daß die meisten Bachbetten fast dauernd trocken liegen und die zahlreichen tektonisch oder vulkanisch gebildeten Becken ohne Abfluß bleiben. Es ermöglicht, außer an besonders begünstigten Stellen, nur einer an starke Trockenheit angepaßten Vegetation das Gedeihen und beherbergt dementsprechend eine Steppentierwelt. Als Steppenland ernährt es nomadisierende Viehzüchter wie die Massai und schweifende Jäger wie die Wandorobbo. Einige besser bewässerte Striche, die inselartig zwischen dem Steppenland verteilt sind, gewähren einer Ackerbau treibenden Bevölkerung den Lebensunterhalt. Seit die Rinderpest die Massai größtenteils dem Hungertode preisgab, und seitdem ihre Überreste in einem Reservat vereinigt sind, ist das Land fast ganz unbewohnte Wildnis. Die koloniale Erschließung steht noch in den ersten Anfängen.

Einer der auffälligsten Züge des abflußlosen Gebiets ist, daß es vom Großen Ostafrikanischen Graben durchschnitten wird, der, in Syrien beginnend, durchs Rote Meer und das östliche Afrika bis in die deutsche Kolonie sich fortsetzt. In dieser ist er jedoch nur als einseitige, den westlichen Grabenrand verlängernde Bruchstufe ausgebildet, während von Osten her das Land allmählich zur Grabensohle sich senkt oder nur in kleinen Stufen abfällt. Als eine hohe geschlossene Mauer durchzieht die große Bruchstufe von Norden nach Süden unser Gebiet und zerlegt es in zwei Teile, die tieferen Landschaften im Osten und die höheren Plateaus im Westen.

Wir betrachten zunächst die einzelnen natürlichen Landschaften des abflußlosen Gebietes, mit dem tieferen Teil im Osten beginnend. Es liegt in der Natur des Reisewerks, daß ich mich dabei auf die von mir bereisten und erforschten Landschaften beschränke. Zahlreiche Einzelbeobachtungen und Erörterungen, die nicht zur landeskundlichen Darstellung gehören, aber im Reisebericht nicht fehlen durften, sind in Kleindruck eingefügt. Zum Schluß wollen wir zusammenfassend das Gesamtgebiet überschauen und dabei einige zugehörige Landschaften einbeziehen, die vorher nicht im einzelnen beschrieben sind.

Erstes Kapitel.

Die Massaisteppe.

I. Begriff, Erforschungsgeschichte, Lage, Grenzen.

Das Gebiet, in welchem einst das kriegerische Volk der Massai mit seinen reichen Herden hin und her zog, reicht im Norden längs des Großen Ostafrikanischen Grabens weit über die Grenzen unserer Kolonie hinaus. Mit Ausnahme einiger Gebirgsinseln ist es durchweg Steppenland, wenn wir den Begriff Steppe nach Engler (37) so weit fassen, daß er alle die xerophilen Formationen der tropischen Klimate mit ausgesprochener Trockenzeit einschließt. Trotzdem wird unter der Massaisteppe gewöhnlich nur der südöstliche Teil dieser Gegend verstanden (1, 2), für den sich sonst keine passende Bezeichnung ergeben hat. Von ihr ist auch hier die Rede.

Die Massaisteppe wurde zuerst im Februar 1892/93 von Oscar Baumann durchzogen (52). G. Schillings unternahm 1896 vom Panganifluß aus einen Vorstoß in die Steppe, bei dem er zehn, teilweise dauernde Teiche entdeckte, aber leider keine topographischen Aufnahmen gemacht hat (85). Ferner haben kleinere Teile bereist und aufgenommen Kannenberg, im März 1899, die Ostafrikanische Pendelexpedition von Glauning und Kohlschütter im März 1900, Jaster im Februar 1908, Schlobach im November 1908 (4). Der Verfasser durchzog im Juli 1906 den südöstlichen Teil der Massaisteppe von Mgera und Kijungu bis an den Panganifluß (67). (Siehe Kartenskizze S. 3.) Den nördlichen Teil des Gebietes hat Major v. Prittwitz und Gaffron eingehend erforscht. Er hat von Juli bis Dezember 1906 das Land kreuz und quer durchzogen, nicht nur sehr gut topographisch aufgenommen (4), sondern auch sorgfältige und interessante Beobachtungen über die Natur des Landes gebracht. Er hatte die Liebenswürdigkeit, mir seine Tagebücher (83) und Photographien zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm hier meinen herzlichen Dank sagen möchte.

Die Massaisteppe ist ein flachgewelltes, hauptsächlich aus Gneisen zusammengesetztes Hochland, aus dem zahlreiche Berge und Hügel einzeln emporragen wie Inseln aus dem Meere. Trockenes Klima verursacht große Wasserarmut und xerophile Vegetation. Mehr oder weniger dichter Dornbusch, in breiten Talmulden von Grassteppen unterbrochen, bedeckt das ganze Land. Wohl findet hier eine reiche Tierwelt ihre Lebensbedingungen, aber für den Menschen ist es ein ungastliches Land, das nur nomadisierenden Massai und jagenden Wandorobbo eine Heimat bietet.

Nur im Osten und Norden hat die Massaisteppe scharfe, orographische Grenzen. In einem 200 bis 400 m hohen Steilrand fällt sie zur Senke des Panganiflusses und zu der des Kilimandscharo und des Meru ab. Im Nordwesten, wo der Steilrand undeutlich wird, mag die Linie, auf der die Lava- und Tuffmassen der Vulkangruppe Mondul-Essimingor die altkristallinen Gesteine überdecken, die Grenze bilden. Im Norden treffen wir in dem Steilanstieg zu den Landschaften Ufiome und Uassi auf eine gute orographische Begrenzung. Im Süden geht das Plateau der Massaisteppe in die orographisch gleichartigen Landschaften Ussigua und Nord-Ugogo über, zwischen denen sich das Ngurugebirge höher erhebt. Dennoch läßt sich die Massaisteppe gegen Ussigua natürlich abgrenzen. Nach Süden wird mit zunehmendem Wasserreichtum die Vegetation viel üppiger und das Land ist besiedelt und bebaut. Damit beginnt die Landschaft Ussigua. Die Grenze verläuft wenig nördlich der Karawanenstraße von Korogwe nach Mgera. Sie folgt etwa der Wasserscheide zwischen dem Pangani und dem Msangassi. Im Südwesten reicht die Massaisteppe bis an das von Ackerbauern bewohnte Land von Kaguru und Ugogo.

II. Aufbau und Oberflächengestaltung.

A. Tektonik.

Die Massaisteppe in den angegebenen Grenzen ist eine vorwiegend aus Gneisen und Graniten zusammengesetzte Rumpfplatte (Teil I, S. 71, 72). In untergeordnetem Maße nehmen auch andere kristalline Gesteine am Aufbau teil, nämlich Olivinfels (Nr. 12), Plagioklasamphibolit (Nr. 17) und


Reiseweg
Dr F. JAEGER'S
in der
MASSAI-STEPPE
1:1000000
Km
△ Lagerplatz ○ Siedlung ∴ ehem. Siedlung
W. Wasserlöcher im Fels, T. Tümpel in lockerem Boden,
vorübergehend Wasser, Teiche im Fels, fast immer Wasser
×6 Fundpunkte der Gesteine nebst Nummer der Steinsammlung
Streichrichtung der Gesteine
715 barometr. gemessene, ca. 1200 geschätzte Höhen in Metern
Geländedarstellung in Geländekurven, keine
Isohypsen!
38°
4°
5°
Moschi
n. Ost-Pare
n. West-Pare
Kahe
Unter-Aruscha
Masinde
Baumann-Hgl.
kwa-Ngoga
Pangani
Pare-Gebirge
Lelatéma-Geb.
Massai-Steppe
Damuni
Same
Massimani
Makanja
Lassiti-Bge.
Tanda
Old-Ssero
Mbirioni
Mkomasi
Buiko
Bhf.
Mkumbara
WEST-
USAMBARA
Mombo
Mafi-Bge.
Mbola
Makujuni
Korogwe
Maurui
Mbwaleni
kwa-Mbiro
Sindeni
Handeni
Kiwa
Bango
Mbusi-Bge.
Msangassi
USIGUA
Nguru-Geb.
Kakemboko
Kabessengai
Kilwej
Grassteppe
Nguringo
Mnaingo
Kaita-Mgoi
Kibolélia
Másse
Lossigido
Wandorobokral
Mbalo
Kilegulu
Mlembule
Alassèra
Essoi-dandali
Kibarbara
Mouarak

Gez. W. Rux.

Marmor (Nr. 15, 19), Granulit (52a, 272), archäische, graphithaltige Kalke (52, 134). Im nördlichen Teil des Abfalls gegen die Panganiniederung, dem Lelätämagebirge, kommen nach Baumann (52, 134) jung eruptive Durchbrüche vor.

Die Gesteine befinden sich in stark gestörter Lagerung, so daß die Schichtenköpfe an der Plateaufläche zutage treten. Nicht nur das Fallen, sondern auch das Streichen ändert sich öfter auf kurze Entfernung bedeutend.

Nach Baumann herrschen annähernd meridionale Streichrichtungen vor, im Lelätämagebirge nordwestliches Streichen. In den Landschaften Uassi und Burungi an der Westgrenze der Massaisteppe wird nordsüdliches, zwischen beiden in der Landschaft Irangi ostwestliches Streichen angegeben (8a). An der Wasserstelle Kaita-Mgoi maß ich das Streichen zu 30°, ¾ Stunde weiter westlich am Kaita-Mgoi-Hügel zu 125°. An der Nordgrenze von Ussigua herrscht östliches Streichen; auf der Strecke vom Ostfuß der Nguruberge bis Mgera dreht es sich nach Nordnordosten. Am Abfall zum Panganigraben südwestlich der Lassitiberge fand ich nordwestliches Streichen.

Nach den wenigen vorliegenden Beobachtungen gibt es kaum eine Himmelsrichtung, die nicht unter den Streichrichtungen vertreten ist. Die östlichen und nordöstlichen Richtungen scheinen im Südosten, die nördlichen und nordwestlichen Richtungen mehr im Norden und Westen vorzuherrschen. Das Fallen ist häufig flach, so daß in den Bodenwellen Gneisplatten zutage treten, doch habe ich auch 62° Fallen gemessen.

Der Steilabfall der Massaisteppe gegen die Pangani- und Kilimandscharoniederung und ebenso im Westen der Abfall des Ufiome-Uassihochlands gegen die Massaisteppe scheinen durch Verwerfungen hervorgebrachte Bruchstufen zu sein. Sonst haben wir keine Anhaltspunkte für die Existenz junger Verwerfungen.

B. Oberflächengestaltung.

Der auffälligste Zug in der Oberflächengestaltung der Massaisteppe sind die Inselberge, die über das flache Plateauland in schroffen und merkwürdigen Formen emporragen. Es handelt sich nicht um den einfachen Typus der Inselberglandschaft, den Passarge beschreibt (18, 19), wo Inselberge aus tischebener Landschaft steil emporragen. Das Rumpfplateau der Massaisteppe ist keineswegs tischeben, sondern besteht aus sanften Bodenwellen, zwischen denen weite, flache Talmulden liegen. Der Steilabfall gegen die Pangani- und Kilimandscharoniederung ist von steilen, kurzen Tälchen zerschluchtet.

1. Die zerschnittene Rumpffläche.

Diese Talschluchten des Steilabfalls haben durchaus jugendliche Formen: starkes, noch unregelmäßiges Gefälle, steile Wände und sehr kurze Erstreckung. Sie zerfransen nur den Plateaurand, greifen nirgends weiter als ein paar Kilometer in das Plateau ein. Der im einzelnen geradlinige Verlauf des Steilabfalls wird durch die Tälchen nicht gestört. Sein Fuß läuft in einer Flucht über die Talmündungen weg, nirgends haben die Tälchen ein Vorspringen und Zurückweichen des Abfalls verursacht. Es geht daraus hervor, daß der Steilrand nicht durch die Erosion der heutigen Tälchen gebildet sein kann, sondern ursprünglich eine unzerschnittene Stufe war, erst nachträglich durch Erosion zerschluchtet wurde. Da wir uns in einem Gebiet stark gestörter, meist steilstehender Gesteine befinden, so kann diese Stufe keine Schichtstufe sein. Überhaupt kann sie schwerlich durch irgendeinen Abtragungsvorgang gebildet sein. Ihr auf vielen Strecken geradliniger Verlauf läßt vielmehr darauf schließen, daß es sich um eine durch Verwerfungen entstandene Bruchstufe handelt, was auch bisher ohne weitere Untersuchungen angenommen wurde.

Ist der Steilrand der Massaisteppe eine Bruchstufe, so besagt dies, daß das Plateau in einen neuen Zyklus eingetreten ist. In diesem neuen Zyklus hat die Erosion erst ein ganz jugendliches Stadium erreicht. Weiter von der Stufe entfernt zeigt das Plateau noch die unveränderte Oberfläche des früheren Zyklus. Diese wollen wir weiter untersuchen.

Vom Berge Kitwej in der südöstlichen Massaisteppe hatte ich genügend Übersicht, um zu erkennen, daß die flachen Talmulden zu verzweigten Talsystemen sich vereinigen. Für den Norden und Westen des Gebietes geht das Nämliche aus der Prittwitzschen Karte hervor. Obwohl sehr viele Täler, selbst das große der Grassteppe Kitwej, keinen Bach, ja nicht einmal ein trockenes Bachbett enthalten, beweist die Verzweigung der Talsysteme, daß sie durch fließendes Wasser erodiert sind. Machen schon die kleineren Täler den Eindruck flacher Mulden, so erscheinen die größeren als breite Ebenen, die beiderseits von ganz sanften Anstiegen begrenzt sind. So die große Kitwejebene (Kartenskizze), so mehrere südnördlich ziehende Grassteppen im Nordwesten der Massaisteppe, beim Tarangirebach und östlich und westlich davon (4). Die Bodenwellen erheben sich trotz ihrer sanften Böschungen 50, 100, ja 200 m über die Talsohlen. Sieht man sie von einer Talsohle aus, so läßt die perspektivische Verkürzung oft einen ziemlich steilen Anstieg vermuten. Die Profillinien benachbarter Bodenwellen vereinigen sich zu einer horizontalen Linie. Selbst wo eine weite Talmulde zwei Bodenwellen trennt, verbindet im Hintergrund das Profil eines anderen, gleich hohen Rückens die Profillinien der näheren. Nur durch Inselberge

wird die Horizontalität unterbrochen. Unser Marsch führte uns auf den Rücken weithin über ebene Flächen. Nördlich des Lossigidoberges schwankt die Höhe auf 20 km Luftlinie nur zwischen 1088 und 1096 m, von einer kleinen Talmulde am Kaita-Mgoi-Tümpel abgesehen. Nördlich von Kaita-Mgoi aber stiegen wir auf 15 km Luftlinie von 1094 auf 897 m zur Grassteppe Kitwej ab. Der Abstieg wäre steiler, wenn wir senkrecht zur Talrichtung marschiert wären. Auf der Nordseite der Kitwejsteppe folgte ein Anstieg von etwa derselben Böschung, dann wieder eine weithin ebene Hochfläche. Wenn man von einem Übersichtspunkt die zusammenhängenden Rückenflächen überblickt, tritt ihre Ebenheit im Gegensatz zu den Böschungen der Talwände noch viel deutlicher hervor als beim Marsch in der Linie eines einzigen Profils. Sie sind offenbar Riedelflächen, d. h. Reste einer recht ebenen Rumpffläche, in welche die flachen Talmulden eingeschnitten sind. Die Formen des Plateaus, also die Formen des dem heutigen vorangehenden Erosionszyklus lassen sich demnach beschreiben als nahezu greisenhafte Täler und Bodenwellen, auf denen indes Reste der Rumpffläche eines noch früheren Zyklus erhalten sind.

Wir wollen diese Rumpffläche wiederherstellen, indem wir uns die Täler ausgefüllt denken. Sie erscheint uns als weite Ebene, aus der die Inselberge emporragen. Das also sind die Formen des drittletzten Zyklus. Sie entsprechen, abgesehen von der Gesteinsbeschaffenheit, dem Normalfall von Passarge (**18, 19**). Verfolgen wir die scheinbare Ebene auf weite Strecken, so zeigt sich, daß sie zwar äußerst sanfte Böschungen, aber beträchtliche Höhendifferenzen aufweist. Die Prittwitzsche Karte läßt erkennen, daß ihr Scheitel mit 1600 m Meereshöhe im Nordwesten liegt, in der Landschaft Essimangire bei Ssilalijen Djalla. Von da senkt sie sich nach Nordwesten zur Senke des Lawa ja Mweri auf 960 m und nach Osten und Südosten, wo sie am Steilabbruch gegen den Panganigraben noch etwa 800 m Höhe hat. Südlich des Kitwejtales steigt sie wieder zu 1100 m an.

Die Rumpffläche besteht also aus sehr flachen Senkungen und Erhebungen, über deren Beschaffenheit wir nichts Näheres wissen. Auch haben wir nicht den geringsten Anhaltspunkt zu entscheiden, ob sie ursprünglich die beobachteten Höhendifferenzen von 800 m aufwies, oder ob sie vielleicht nachträglich verbogen ist.

2. Die Inselberge.

Aus der fast ebenen Rumpffläche ragen zahlreiche, voneinander getrennte felsige Berge schroff empor. Sie liegen bald näher zusammen, bald weiter auseinander, jedoch immer so, daß zwischen den einzelnen Bergen oder Berggruppen der ebene Charakter der Rumpffläche gewahrt bleibt. In allen Größen kommen sie vor, von einzelnen Felsblöcken, die nur wenig das Buschdickicht überragen (Abb. 10), bis zu stolzen, weithin sichtbaren und vielgegliederten Bergen. Der größte Inselberg der Massaisteppe ist der Lossogonoi (4° 4′ s. Br., dicht am westlichen Rand der Kartenskizze), der bei einem Durchmesser von 10 km 900 m relative Höhe erreicht und romantische Felsgebirgsbilder darbietet. (Abb. 1, 2, 3, 11.)

Fast alle diese Felsberge erheben sich aus den Bodenwellen, deren Oberfläche wir als Riedel der Rumpffläche betrachtet haben. Manche kleinere Felshügel trifft man auch an den Abhängen der Talmulden, ja einer, der Kitwej, erhebt sich 145 m hoch mitten aus der breiten flachen Sohle einer Talmulde und erreicht mit seinem Gipfel noch nicht die Höhe der Rumpffläche zu beiden Seiten.

Eine große Anzahl von Inselbergen besteht aus Biotitgneis (Nr. 14), manche aus mehr granitartigen Gneisen, der Kaita-Mgoi-Hügel großenteils aus Olivinfels (Nr. 12). Dieselben Gneise und Gneisgranite (Nr. 13) bilden auch die Rumpffläche zwischen den Bergen. Die allerdings noch sehr spärliche Kenntnis der Gesteinszusammensetzung gibt mir keinen Anhalt für die Annahme, daß alle oder auch nur die Mehrzahl der Inselberge aus widerständigeren Gesteinen bestünden als die Rumpffläche. Ja ich kenne in der ganzen Massaisteppe nur einen einzigen kleinen Hügel, den Mjunju, nordöstlich von Umbugwe, von dem ich nachweisen kann, daß er aus widerständigerem Gestein besteht als die Umgebung, daß er ein Härtling ist. Er besteht nämlich aus Quarz (Nr. 68), sein Sockel jedoch aus Gneisen (Nr. 69, 70). Die überwiegende Mehrzahl der Berge sind allem Anschein nach keine Härtlinge. Ihre Erhaltung liegt nicht an ungleichem Widerstand des Materials, sondern an ungleicher Verteilung der abtragenden Kräfte.

So mannigfache Formen die Erosion und Verwitterung im Gebirge schafft, so mannigfach ist die Gestalt der Inselberge. Nicht nur Größenunterschiede, sondern auch individuelle Gliederung verleihen einem jeden einen besonderen Charakter, so daß sie vorzügliche, von weither erkennbare Landmarken bilden. Dennoch läßt sich eine Anzahl typischer Züge bei der Mehrzahl auffinden, lassen sich ferner die verschiedenen Formen als Stadien einer Entwicklungsreihe auffassen.

Bei den meisten Inselbergen der Massaisteppe und des nördlichen Ussigua steigt die sonst so gut

wie ebene Rumpffläche gegen den Berg hin ein wenig an, so daß der Berg oder die Berggruppe auf einer Art Sockel aufsitzt (Abb. 7, 8, 9). Über diesen sanften Böschungen beginnt dann mit scharfem Knick der steile Anstieg des eigentlichen Inselberges. Von weitem meint man oft, einen ansehnlichen Berg vor sich zu haben, weil man den Sockel zur Höhe hinzurechnet. Ohne es recht zu merken, steigt man über den Sockel an und ist dann verwundert, daß der Berg so niedrig ist. Daher wird auch die relative Höhe von verschiedenen Beobachtern so abweichend angegeben. Am Lerodiena (Abb. 4, 5, 6) beträgt nach Prittwitz die Höhe des sanft ansteigenden Sockels etwa 100 m, darüber erhebt sich der eigentliche Bergrücken um 100 m und ist noch einmal von zwei Gipfelfelsen von 30 und 70 m Höhe gekrönt. Die Gesamthöhe beträgt also 270 m.

Der Sockel ist nicht etwa eine den Berg umgürtende Schuttkegelböschung, sondern besteht im wesentlichen aus anstehendem Fels (Abb. 5, 7, 8, 9), wenn auch aufgelagerter Verwitterungs- und Schwemmboden gelegentlich eine ziemliche Mächtigkeit erreichen mag.

Aus dem Sockel erhebt sich mit plötzlichem Anstieg der eigentliche Inselberg oder die Berggruppe. Die folgenden Einzelbeschreibungen lassen die Mannigfaltigkeit der Formen erkennen. Zugleich zeigen sie uns verschiedene Stadien in der Zerstörung der Inselberge.

Der Lossogonoi,[1]) von dem die Prittwitzschen Photographien eine gute Vorstellung geben (Abb. 1, 2, 3, 11), ist ein reichgegliederter Bergstock. Sein Hauptgipfel ist mit 2091 m der höchste Punkt der Massaisteppe. Von Westen, Norden und Nordosten greifen gewaltige Talkessel amphitheatralisch in seine Flanken ein und zerteilen ihn in einen von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Hauptkamm und zwei Nebenkämme, die von der Mitte des Hauptkammes nach Nordwesten und Nordnordosten ausstrahlen. Der Hauptkamm ist eine geschlossene Bergmauer von gleichmäßiger Höhe. Der höchste Gipfel liegt etwas nach Norden vorgeschoben, an der Abzweigung der Nebenkämme. Eine tiefe Einschartung des Nordwestkammes trennt den Nordwestgipfel vom Hauptgipfel. Sie ist durch die starke gegenseitige Annäherung der Rückwände des nördlichen und des westlichen Talkessels bedingt. Der Nordnordostkamm ist zwischen dem nördlichen und nordöstlichen Talkessel zu einem untergeordneteren Rücken erniedrigt, dem keiner der Hauptgipfel angehört. Schon völlig vom übrigen Berg losgelöst ist der dem Nordwestkamm vorgelagerte Lonongot.

Sehr charakteristisch ist die Steilheit der Böschungen, besonders in den oberen Teilen. Da finden sich oft fast senkrechte, nackte, glatte Felswände. Die gewaltigsten, ohne Unterbrechung 200 m hohen Felswände schmücken die Südseite des Nordwestgipfels und die Südseite des Hauptkammes. Bei geringerer Steilheit, also namentlich in den unteren Teilen, sind die Abhänge mit mächtigen, teils anstehenden, teils herabgefallenen Felsblöcken bedeckt, zwischen denen eine dichte, xerophile Felsvegetation von Dornbüschen, Aloen, Sansevieren den Anstieg fast ebenso unmöglich macht wie oben die glatten Felswände.

In den großen Talkesseln kommen allerseits Bachbetten von den Steilwänden herab und streben in radialer Richtung der Mitte des Kessels zu. Auf der Sohle des Kessels sind sie durch niedrige Felsrücken und Felshügel getrennt. (Abb. 1, 2.) Dieses sind offenbar die Reste der Bergrücken, die einst die Talschluchten trennten. Die großen Kessel sind demnach entstanden durch Zerstörung der trennenden Rippen und Verwachsung der benachbarten Taltrichter, analog wie es Hettner aus der Sächsischen Schweiz beschreibt (23).

Wir sehen am Lossogonoi, daß die Kesselbildung eine wichtige Rolle bei der Zerstörung der Inselberge spielt. Leicht erkennen wir, daß im Fortgang des Prozesses der nördliche und nordöstliche Kessel miteinander verwachsen werden, daß durch weitere Ausdehnung des nördlichen und des westlichen Kessels der Nordwestberg völlig von dem übrigen Bergstock abgetrennt wird, wie es heute bereits der Longonot ist. Blicken wir in die Umgegend, so sehen wir in der Nachbarschaft des Lossogonoi andere stattliche Inselberge, im Norden den Lolbene, im Nordwesten den Lossoidonado, im Westen den Lemäläbo. Der Gedanke drängt sich auf, daß diese Berge einst einen zusammenhängenden Gebirgsstock mit dem Lossogonoi gebildet haben, der durch Erosionsvorgänge, insbesondere durch das Eindringen von großen Talkesseln in einzelne Inselberge zerlegt wurde.

Nach dem Lossogonoi sind die größten Inselberge der Massaisteppe sein Nachbar Lolbene, 750 m relativ, 1892 m Meereshöhe, der Lolkissale, im Nordwesten, 600 m relativ, 2100 m absolut, der Lossigido im Süden, 500 m relativ, 1600 m absolut, der Alassera im Südosten, 600 m relativ, 1400 m absolut. Die beiden letzteren werden an absoluter Höhe von vielen kleineren Inselbergen im Norden und Nordwesten bedeutend übertroffen.

Der Lossigido ist ein mächtiger, wenig gegliederter Rücken, von ost—westlicher Längserstreckung. Er erhebt sich aus einem sanft ansteigenden Sockel, der noch einige Vorhügel trägt, so diejenigen der Wasserstelle Kibarbarra. Er ist aus mäßig südwärts geneigten Granitgneisen aufgebaut und hat daher besonders auf der Nordseite steil abbrechende Felsbänder, während auf der Südseite die Oberfläche im einzelnen manchmal der Schichtneigung folgt. Diese Abhängigkeit der Oberfläche von der Schichtneigung bestimmt auch bei anderen Inselbergen bisweilen die Einzelformen.

Der Alassera ist ein hoher, steiler Spitzkegel von mehreren kleinen Kegeln umgeben, die sich aus demselben Sockel erheben. Hier ist die Zerschneidung also schon bis zur Auflösung in mehrere Einzelberge fortgeschritten. Fast dieselbe Form wiederholt in kleinerem Maßstab der Kabessenga. Auch der geschweifte Rücken

[1]) Das Wort Oldönjo = der Berg lasse ich bei den Bergnamen im Text weg.

des Gaboio (Abb. 9) ist trotz viel flacherer Formen und geringerer Höhe eine weithin sichtbare Landmarke. Von dem Hauptrücken, der sich etwa 180 m über den Sockel erhebt, ist ein kleiner, nordwestlich vorgelagerter Rücken völlig abgetrennt und selbst schon wieder im Begriff, sich in mehrere Kuppen aufzulösen. Überall zeigt der Gaboio flache Kuppenformen.

Nicht selten sind Berggruppen, wo auf gemeinsamem Sockel eine Anzahl kleiner, völlig voneinander getrennter Felshügel aufsitzen, die offenbar die Reste eines größeren Bergstockes sind. Ich nenne nach der Prittwitzschen Karte den O. Loldorodobogäne, den O. Lossoidonado. Auch die Hügel um die Wasserstelle Kibarbarra sind ein Beispiel.

Oftmals erhebt sich aus breitem Sockel nur ein einziger kleiner Hügel, wie der Kibolelia und der Kaita-Mgoi-Hügel, bisweilen auch nur eine niedrige Spitze mit flachen Böschungen, die aber immer noch als auffällige Unterbrechung des sonst glatten Horizonts erscheint. Hier und da überragt eine Bodenwelle die übrigen. Sie ist der Sockel eines ehemaligen Inselberges, dessen Stelle durch eine Felsplatte auf ihrem Rücken angezeigt wird.

Infolge der Steilheit der Böschungen können kleine Erosionsrinnen eine bedeutende Einschartung und Zackung der Bergprofile hervorbringen. Die steilen Gipfelregionen zeigen oft besonders mannigfache Gliederung. Die Kämme sind von isolierten Felszacken gekrönt, die ihnen ihren individuellen Charakter verleihen. Der Ngurinjo hat geradezu ein sägeförmiges Profil. Die Zacken des Lerodiena (Abb. 5) wurden schon genannt. Auch Bergspitzen, wie die des Alassera, gehören hierher. Scharfe, spitze Zacken bieten der Zerstörung die meisten Angriffspunkte. Wohl hauptsächlich durch schalenförmige Abwitterung werden sie zu Kuppen und Glocken abgestumpft, eine häufig und in allen Größen wiederkehrende Form. (Abb. 2, 6, 9, 10.) Die Kuppen stellen also ein späteres Stadium der Zerstörung dar als die Spitzen.

Die ganze Mannigfaltigkeit der Inselbergformen ist enthalten in einer Formenreihe, welche die aufeinander folgenden Stadien der Zerstörung bezeichnet. Jeder Inselberg wird sie durchlaufen. Die einzelnen Teile des Lossogonoi werden mit der Zeit abgetrennt, wie wir es am Alassera sehen, die Spitzen zu Kuppen abgeflacht, wie am Gaboio. Der Berg wird in eine Hügelgruppe aufgelöst, wie der Loldorodobogäne. Bald bleibt nur ein einziger Hügel, dann nur noch ein Spitzchen. Schwindet auch dieses, so erkennt nur das kundige Auge in einer höheren Bodenwelle den Rest eines Inselberges.

Man darf sich jedoch den Vorgang der Zerstörung nicht zu gleichartig denken. Die Mannigfaltigkeit der Formen und Größe ist unerschöpflich. Besonders sei noch erwähnt, daß auch manche große Berge wie der Lolkissale sehr wenig gegliedert sind. Es mag wohl sein, daß die aufeinanderfolgenden Prozesse der Zerschneidung zu zackigen Bergen und Abrundung zu Kuppen an demselben Berg sich mehrmals hintereinander in immer kleinerem Maßstabe wiederholen, daß Kuppen wieder zerschnitten und die entstehenden Zacken wieder abgerundet werden.

Wir gelangen so zu der Anschauung, daß die kleinen Inselberge Reste ehemals größerer sind, daß benachbarte der Zerschneidung einer ehemals zusammenhängenden Berggruppe ihre Isolierung verdanken. Benachbarte Berggruppen sind wiederum aus der Auflösung größerer Gebirgsstöcke hervorgegangen (Lossogonoi und Nachbarberge). Berge und Berggruppen sind über die ganze Massaisteppe verteilt, wenn sie auch hier dichter, dort lockerer stehen. Das führt uns weiter zu der Vorstellung, daß sämtliche Inselberge des ganzen Gebietes einst zusammengehangen haben. Die Inselberge sind die von der Abtragung verschonten Überreste eines ausgedehnten Gebirges, das über das heutige Rumpfland emporragte.

Das Ergebnis unserer Formenanalyse der Massaisteppe ist also folgendes: Im ersten Erosionszyklus wurde ein hohes Gebirgsland zu einer Rumpffläche mit Inselbergen abgetragen. Im zweiten wurde die Rumpffläche zu einem greisenhaft welligen Plateau zerschnitten, im dritten, jetzigen, wird das Plateau tiefer zerschnitten, aber die Zerschneidung hat erst seinen Rand ergriffen.

3. Kleinformen.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß an den Inselbergen eine schalige Abwitterung des Granitgneises stattfindet. Der Oberfläche parallel lösen sich schalige Stücke von wenigen Millimetern bis zu einigen Dezimetern oder noch größerer Dicke los. Mit dieser schaligen Verwitterung hängt offenbar die Bildung glockiger und halbkugeliger Felsen zusammen. Ein Fels mag ursprünglich etwa längs der Klüfte scharfkantig bloßgelegt sein. Die Kanten werden am stärksten angegriffen, welche Art der Verwitterung auch wirksam sei, an ihnen brechen die größten Stücke los. Dadurch wird schon die Rundung vorbereitet. Die schalige Abwitterung beseitigt mehr und mehr die kleinen Ecken und Unebenheiten und läßt den Fels immer glatter werden, so daß schließlich Formen von regelmäßiger Dom- und Halbkugelgestalt herauskommen. Prittwitz hat solche an den Vorhügeln im Nordosten des Lossogonoi, wir bei der Wasserstelle Kibarbarra beobachtet (Abb. 10). Manchmal klingen die Felsen hohl, wenn Platten sich loslösen. Nach Walther (15) ist die schalige Abwitterung in den Wüsten eine Folge der starken durch Strahlung verursachten Temperaturschwankungen an der Gesteinsoberfläche. Die Massaisteppe hat zwar kein Wüstenklima, aber die wegen ihrer Steilheit nicht durch eine Verwitterungsdecke und Pflanzenwuchs geschützten Felsen erleiden

hier wohl fast ebenso hohe Temperaturschwankungen als in der Wüste. Wir finden ja auch in unserem gemäßigten Klima lokal solche Erscheinungen an nackten Granitfelsen, wenn auch in schwächerem Maßstabe, Erscheinungen, die immer wieder dazu verleiten, die Theorie eines ehemaligen Wüstenklimas in Mitteleuropa aufzustellen.

Eine andere charakteristische Kleinform sind mehr oder weniger rundliche Kessel von wenigen bis zu mehreren Metern Durchmesser. Sie finden sich meist gruppenweise auf den flachen Gneis- und Granitplatten, welche oftmals die sonst mit Verwitterungsboden bedeckten Bodenwellen krönen oder den Sockel von Inselbergen bilden. Das auf die Felsen fallende Regenwasser sammelt sich in diesen Kesseln und bleibt darin je nach ihrer Tiefe länger oder kürzer, in manchen das ganze Jahr über stehen. Dadurch werden sie von größter wirtschaftlicher Bedeutung für das Land. Meist ähneln die Kessel den Strudeltöpfen, die man unter Wasserfällen findet, doch fehlen ihnen die charakteristischen schraubenförmig verlaufenden Kanten, in denen die Flächen der Strudeltöpfe sich verschneiden. Sie sind offenbar nicht durch fließendes Wasser gebildet, das beweist vor allem ihre Lage oft auf dem höchsten Teil der Bodenwellen, sondern sind eine reine Verwitterungserscheinung. Manche Kessel befinden sich nachweislich an Klüften. Im wesentlichen dürften die Kessel dadurch entstehen, daß an Stellen geringerer Festigkeit, z. B. an Klüften, das Regenwasser eindringt und das Gestein durchfeuchtet. Durch wechselndes Durchfeuchten und Austrocknen wird das Gestein zermürbt und zerfällt in feine Teile, die der Wind zu entfernen vermag. Ist so eine kleine Hohlform geschaffen, in der sich das Wasser sammelt, so geht die Durchfeuchtung und Verwitterung in um so stärkerem Maße vorwärts und das Loch kann sich immer mehr vergrößern.

Die beiden ausgetrockneten Wasserlöcher im Vordergrund von Abb. 8 zeigen ein Anfangsstadium solcher Kesselbildung. An der östlichen Wasserstelle Mnaingo, beim Lager 9./10. 7. 06, sind in die Gneisfelsen, die eine flach schildförmig gewölbte Platte bilden, sieben solche Kessel ohne regelmäßige Anordnung eingesenkt. Zur Veranschaulichung der Größenverhältnisse führe ich folgende von Oehler beobachtete Zahlen an, die sich allerdings auf den Wasserspiegel und die Wassertiefe beziehen. Der Umfang der Löcher am oberen Rand ist bei der steilen Böschung ihrer Wände nur um weniges größer anzunehmen, die ganze Tiefe der Kessel kann ½ bis 1 m größer sein als die damalige Wassertiefe.

Wasserloch Nr.	Durchmesser m	Tiefe m
1	1 und 0,3	0,5
2	2 und 1	0,4
3	6 und 1,5	1
4	10 und 10	1
5	6 und 4	3
6	3 und 1,5	0,2
7	2 und 1	0,5

Nr. 1 ist ein verhältnismäßig schmaler Spalt, längs einer Kluft schräg in den Fels gesenkt, so daß die eine Längswand überhängt. Nr. 6 hat dreieckigen Umriß, die längste Seite von 3 m ist geradlinig und scheint einer Kluft zu folgen.

Das Hauptwasserloch von Kibarbarra (Abb. 12) befindet sich in einem ähnlich tiefen Kessel wie Nr. 5. Auch hier scheint der gerade Verlauf der einen Wand auf eine Kluftfläche zu deuten.

Am Lukutuberg sind nach Prittwitz längs einer Kluft sieben Felskessel angeordnet (Abb. 13). Der eine Fels überragt längs der ebenen senkrechten Kluftfläche den Nachbarblock. Die halbkugeligen Löcher befinden sich in der Kluft, in beide Felsen eingreifend. Auf der Kluftfläche des überragenden Felsens setzen sie sich in zylindrischen Nischen aufwärts fort.

Weiter seien kleine Löcher von 1 bis 2 dm Durchmesser erwähnt, die in Form einer flachen Kugelkalotte sehr regelmäßig in den Fels eingesenkt sind. Manche von ihnen haben aufgewulstete Ränder. Ihre Entstehung ist rätselhaft, unwillkürlich erinnerten sie mich an die bekannten Eindrücke in den Geröllen der tertiären Nagelfluh der Schweiz. Vielleicht läßt sich denken, daß ein ehemals aufsitzender Wackelstein durch den Druck an seinem Stützpunkt eine vermehrte Verwitterung und eine Vertiefung hervorgebracht hat.

Die Wasserstelle bei Kaita-Mgoi ist ein Teich in einer flach schildförmigen Felsplatte von ½ ha Fläche. Die Oberfläche der aus flach lagernden Gneisen bestehenden Platte zeigt sehr sanfte Mulden und Rücken. Außerdem sind Löcher von 1 bis 2 dm Tiefe mit unregelmäßigen Umrissen steilwandig in die Platte eingesenkt. Stellenweise nehmen diese Löcher mehr Raum ein als die zwischen ihnen verbleibende Gesteinsmasse, so daß diese in eine Miniaturinselberglandschaft aufgelöst erscheint oder gar nur einzelne Felsplatten übrig bleiben (Abb. 20). In den Vertiefungen findet sich Quarzsand und eckiger Grus aus Quarz- und Gneisstückchen. Eine größere flache Einsenkung, die auf einer Seite von einem 1½ m hohen Steilrand begrenzt ist, gibt Anlaß zur Bildung des Teiches. Der Steilrand ist mit Verwitterungslöchern besonders stark durchsetzt. (Siehe Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. 1908, Abb. 70.)

Glatte Granitfelswände sind häufig in der Gefällsrichtung geradezu zebraartig gestreift (Abb. 3). Die dunklen Streifen dürften daher rühren, daß an den durch das herabrinnende Regenwasser länger feucht erhaltenen Stellen Algen und Flechten sich ansiedeln. Daß diese eine Zersetzung des Gesteins bewirken können, ist verständlich. Dadurch mögen manche Rinnen entstanden sein, die in der Gefällsrichtung über die Felsplatte herabziehen, aber durchaus nicht die Form von Erosionrinnen haben.

Bei Entstehung aller beobachteten Formen dürfte die mechanische Verwitterung infolge von Temperaturschwankungen des Gesteins die Hauptrolle spielen, aber auch die Durchfeuchtung durch Regen, das Abschwemmen der Verwitterungsprodukte sowie die Entfernung feinen Materials durch den Wind von Bedeutung sein. Einzeluntersuchungen, die namentlich auch den Einfluß verschiedener Gesteine zu berücksichtigen hätten, wären von großem Interesse.

4. Bodenarten.

Die Bodenwellen der Massaisteppe und des nördlichen Ussigua sind mit einem ziegelroten sandigen Lehm oder lehmigen Sand bedeckt. Er geht einerseits in ziemlich reinen, kaum rötlichen Quarzsand über, anderseits in reinen Lehmboden. In trockenem Zustand ist der Rotlehm sehr hart, manchmal rissig, und zerfällt auf stark begangenen Wegen zu Staub. Aufschlüsse lassen im Lehmboden noch die Gneisstruktur erkennen, ja Quarzlagen und Quarzgänge durchziehen fast unverwittert den Rotlehm. Der Boden ist demnach alluvialer Verwitterungsboden, der keine Ortsveränderung erlitten hat. Manchmal hat der Rotlehm ziemliche Mächtigkeit. Oft aber ragt in der Massaisteppe das nackte Gestein in Inselbergen oder flachen Felsplatten daraus empor.

Die Talmulden enthalten einen grauen, in feuchtem Zustande schwarzen Lehmboden, der in der Regenzeit sehr morastig wird, beim Eintrocknen aber so hart, daß die Wildspuren der Regenzeit sich während der ganzen Trockenzeit erhalten. Dieser schwarze Boden dürfte ein aus den Verwitterungsprodukten des Landes zusammengeschwemmter Alluvialboden sein, der aber durch Einwirkung des Wassers und der Pflanzenwelt chemische Veränderungen erlitten und die rote Farbe verloren hat. Dafür spricht auch, daß in der Kiniaroksteppe der Boden der Mulde nicht schwarz, sondern nur dunkelbraun war. Hier war wohl der Umwandlungsprozeß noch nicht so weit fortgeschritten.

In dem schwarzen Lehmboden der Täler fand ich häufig einzelne Knollen von sogenanntem Steppenkalk. Dieser überzieht auch hier und da den Rotlehmboden oder den nackten Fels. Dann pflegt er Quarzkörner und sonstige Fragmente des anstehenden Gesteins zu umschließen. Baumann, der ihn auch aus der südlichen Massaisteppe gesammelt hat, hält den Steppenkalk für einen Seeabsatz. Dagegen spricht aber sein häufiges Vorkommen auf der Höhe der Bodenwellen. Es handelt sich vielmehr um Krustenbildungen, wie sie Passarge aus der Kalahari beschrieben hat. Nur sind diese Krusten hier sehr dünn und lückenhaft. Daß sie sehr jung sind, beweist das Vorkommen über dem Rotlehm. Ob sie sich heute noch bilden, ist nicht beobachtet worden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß in der nordwestlichen Massaisteppe am Weg Aruscha—Umbugwe an einem 5 m hohen Abfall eine Stunde östlich des Lagerplatzes Matjako ja Mutakaiko auch zahlreiche Chalcedonknauern sich finden, welche vielfach in Steppenkalk eingebacken sind, also Reste einer älteren Kruste bilden.

III. Wasserverhältnisse.

Die Massaisteppe gehört zu den wasserärmsten Gebieten Deutsch-Ostafrikas. Die einzelnen Wasservorkommen erhalten daher große praktische Bedeutung. Wie in Deutsch-Südwest wird jede Wasserstelle auf den Karten verzeichnet. Die besonderen hydrographischen Verhältnisse beanspruchen auch wissenschaftliches Interesse.

1. Entwässerungssysteme.[1])

Der Ostrand der Massaisteppe wird nach dem Panganifluß und somit zum Indischen Ozean entwässert, ebenso der Nordrand bis zum Lolkissaleberg. Wie weit aber die Massaisteppe noch zur hydrographischen Abdachung nach dem Indischen Ozean gehört, und wo die Wasserscheide gegen das abflußlose Gebiet liegt, ist noch unbekannt.

Vom Kitwej und Gaboioberg aus sah ich, daß die Talmulde der Kitwejsteppe, weit im Nordwest beginnend, sich zuletzt nach Süden wendet. Nach der mir zuverlässig erscheinenden Auskunft eines Massai, der aus dieser Gegend stammte, soll sie in das Tal des Lutoroto sich fortsetzen, der in den Pangani mündet. Auf der Baumannschen Marschlinie beim Ndigirahügel sind noch zwei Trockenbetten verzeichnet, die nach Norden entwässern. Von dem Prittwitzschen Wege westlich des Lerodiena gehen alle Bachbetten nach Süden. Nach den Höhenverhältnissen (1200 bis 1500 m an der Baumannschen Route) ist zu erwarten, daß diese Talsysteme noch zu dem der Kitwejsteppe (875 m) gehören. Das Talsystem des Pangani scheint demnach bis ins innerste Herz der Massaisteppe hineinzureichen.

Ebenso machen es die Höhenverhältnisse wahrscheinlich, daß der Mgereobach in der südwestlichen Massaisteppe (1200 bis 1500 m) dem Talsystem des Kisseru angehört, welcher in das Ngurugebirge eintritt, dort in nur 705 m (4a) in den Mdjonga, einen Nebenfluß des Wami, mündet. Der äußerste Südwesten der Massaisteppe scheint dem Kinjassungwe-Mukondokwatal tributär zu sein, also ebenfalls dem Talsystem des Wami.

Ist dies richtig, so gehört fast die ganze Massaisteppe noch zum Einzugsgebiet des Indischen Ozeans und nur die Nordwestecke, die durch den Tarangire-Mkujuni zum Lawa ja Mweri (Manjarasee) entwässert wird, zum abflußlosen Gebiet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß sich zwischen die Abdachung nach dem Meer und die nach dem Lawa ja Mweri noch andere abflußlose Becken einschieben.

Aber wir müssen unterscheiden zwischen Talsystemen und Flußsystemen. Nicht die Täler, sondern die wenn auch meistens trockenen Flußbetten sind die Wege des Wassers. Obwohl die Talmulden westlich des Lerodiena wahrscheinlich durch die Kitwejsteppe mit dem Pangani in Zusammenhang stehen, kommt doch kein Tropfen Wasser aus

[1]) Vgl. hierzu Blatt 17, 18, 20, 21 des Großen Deutschen Kolonialatlas.

ihnen nach dem Pangani. Bei der Querung der Kitwejsteppe habe ich nicht die Spur eines Bachbettes gefunden. Fließende Bäche gibt es hier niemals. Hydrographisch reicht das Flußsystem des Pangani nur eine kurze Strecke in die Massaisteppe hinein.

Ebenso scheint es nach Blatt Kilimatinde des Kolonialatlas, daß kein Bachbett aus der südwestlichen Massaisteppe herauskommt, und daß eine Anzahl Grassteppen und Sümpfe, die hier in den Talmulden gelegen sind, tatsächlich keinen Abfluß haben.

Das Gebiet zwischen West- und Südgrenze einerseits, den Zuflüssen des Lawa ja Mweri und des Pangani andrerseits ist also abflußlos in dem engeren Sinne, daß keine Bäche aus ihm hinaustreten.

Das hydrographische Netz hat schwankende Grenzen. Bei Wasserreichtum, zur Regenzeit oder wenigstens in besonders regenreichen Jahren treten Verbindungen ein, die sonst nicht existieren, wo sonst getrennte hydrographische Becken vorhanden sind. Der Olgarua Schambärai, ein Schilfsumpf von 17 km Länge und 4 km Breite, der nicht nur die periodischen Abflüsse der nördlichen Massaisteppe, sondern auch einen dauernden des Meruberges aufnimmt, ist in der Regel ein abflußloses Becken, soll aber nach sehr bestimmten Angaben der Eingeborenen in der Regenzeit mit dem Kikuletwa—Pangani in Verbindung stehen. Prittwitz hat an seinem unteren Ende kein Bachbett überschritten und setzt deswegen einige Zweifel in diese Angaben. Bei der ebenen Beschaffenheit des Geländes scheint es mir indes wohl möglich, daß bei sehr hohem Wasserstand der Sumpf das Gebiet bis zum Kikuletwa überschwemmt, ohne daß ein fließender Bach entsteht, der sich ein Bett eingräbt. Auch der Kinjassungwe tritt, wenn überhaupt, nur in starker Regenzeit mit dem Mukondokwa—Wami in Verbindung.

2. Die fließenden Gewässer.

Quellen. v. Prittwitz nennt nur zwei Quellen. Auf der Westseite des Lossoidoberges: „In der Vertiefung einer von fast senkrechten Felsen gebildeten Terrasse auf ein Viertel Bergeshöhe kleines Wasserloch, eine Art Quelle ohne Abfluß, die aus dem Innern des Berges gespeist wird und sehr gutes Wasser enthält.“ Auf der Ostseite des Lemäläboberges: „Die Wasserstelle . . . . . wird von einem winzig kleinen Rinnsal gebildet, das in Strohhalmstärke zwischen einigen Felsen herabtropft und gleich wieder in der Erde verschwindet.“ Außerdem erwähnt Baumann eine Quelle, die dem Steilabfall der Lelätämaberge entströmt.

Fließende Bäche. In den Talkesseln und Schluchten des Lossogonoiberges fand Prittwitz mitten in der Trockenzeit sieben fließende Bäche, allerdings im Jahre 1906, in welchem die große Regenzeit besonders ausgiebig gewesen war. An einem dem nordöstlichen Kessel entströmenden Bache beobachtete er, wie das Wasser am Fuße des Berges versickerte, nicht verdunstete. In der hohen Trockenzeit sollen alle diese Bäche versiegen bis auf den Abfluß des nördlichen Kessels. Dieser dürfte das einzige dauernd fließende Bächlein der ganzen Massaisteppe sein. Er enthält leicht brakkiges, aber zur Not trinkbares Wasser.

Zeitweise fließende Bäche gibt es etliche in der Massaisteppe, besonders im nördlichen Teil. Hier verzeichnet Prittwitz’ Karte eine Anzahl Bachläufe, die von der hochliegenden Landschaft Essimangire nach allen Richtungen ausstrahlen. Der von mir durchzogene südliche Teil ist wohl wegen seiner geringeren Höhe viel trockener, ich habe auf dem ganzen Marsch von Kibarbarra bis zum Abfall zur Panganiebene nicht die leiseste Andeutung eines Bachbettes überschritten außer an den Hängen des Gabojobergs. Alle die Talschluchten der größern Inselberge und des Steilabfalls zum Pangani enthalten Bachbetten (Abb. 14).

Hinsichtlich der Wasserführung besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen periodischen Bächen, die in der Regenzeit regelmäßig fließen, und episodischen, die nur gelegentlich nach starken Regengüssen eine Wasserflut herabführen, danach aber sofort wieder versiegen. Auch die periodischen Bäche verdanken solchen Regengüssen unregelmäßige Hochwasser. Nur von ganz wenigen Bächen wissen wir durch Prittwitz, daß sie periodisch fließen. Von den zum Teil sehr ansehnlichen Trockenbetten, die vom Steilrand her in den Pangani münden, enthielt keines mehr einen Tropfen Wasser, als wir sie im Juli 1906 unmittelbar nach der ausgiebigen Regenzeit überschritten; sie scheinen alle wenigstens im untern Teil nur episodisch zu sein.

Der Tarangire, der längste „Fluß“, und die anderen Trockenbetten nordwestlich der Massaisteppe, führen gelegentlich gewaltige Wassermassen. In seinem Bett fand Prittwitz Ende Juli 1906 ganz oben stehendes Wasser, 20 km unterhalb fließendes, darauf folgt eine sumpfige Strecke, unterhalb deren zeitweise klares Bitterwasser fließt. Baumann fand hier im Februar 1893 nur große Wasserlöcher, in Felskesseln, in denen seine Leute Welse fingen. Das Bett ist auf dieser Strecke 6 m breit, 3 bis 4 m tief, hat aber ein Überschwemmungsgebiet von 30 bis 40 m Breite. Anfang September 1906 über-

schritt ich das Trockenbett der Wasserstelle Mkujuni an der Straße Aruscha—Umbugwe. Ich vermute, daß es der Tarangire ist; auf Blatt Muansa (1) sind die Bäche allerdings anders verbunden, doch ist der Verlauf noch nicht bekannt. Hier ist das Bachbett 10 m tief eingeschnitten und an der Sohle 12 m breit, von steilen Wänden eingefaßt. Anschwemmungen von Gras und Zweigen und entwurzelte Bäume zeigten, daß das letzte Hochwasser 6½ m über der Sohle des Bettes gestanden hatte (Abb. 15). Das Hochwasser hatte den Boden des Bettes mit faustgroßen Schottern und Sand so mächtig überschüttet, daß man nicht mehr wie früher hier nach Wasser graben konnte. Aus dem Transport so großer Gerölle folgt eine Bodengeschwindigkeit des Wassers von 1,5 m (**12**, S. 147). Dieser mag eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 2 bis 3 m entsprechen. Daraus ergiebt sich eine Wasserführung von mindestens 200 cbm/sec., die allerdings nur wenige Minuten gedauert zu haben braucht. Auch die anderen Trockenbetten der Gegend zeigten derartige Hochwasserspuren.

3. Stehende Gewässer.

Gar mannigfach ist die Ausbildungsweise der stehenden Gewässer. Den Übergang zu diesen bilden die Wasserlöcher am Grunde von Trockenbetten. Oft liegen sie in Vertiefungen der felsigen Sohle eines Bachbettes, in Strudellöchern oder dergleichen, besonders am Fuß eines Gefällsbruches, über den bei Hochwasser ein Wasserfall herabstürzt. Dazu gehört Emugur Engegobai an der Straße Aruscha—Umbugwe, das bereits im Vulkangebiet liegt (**100**, Karte). Gewöhnlich sind solche offenen Wasserlöcher vom Wild stark beschmutzt. Es scheint, daß das Grundwasser aus dem Bachbett in sie nachsickert, sonst wäre es kaum möglich, daß sie bei starker Verdunstung und starker Inanspruchnahme durch das Wild einen großen Teil oder die ganze Trockenzeit hindurch Wasser führen.

F e l s l ö c h e r außerhalb der Bachbetten. Die kesselförmigen Verwitterungslöcher auf den Inselbergen oder auf Felsplatten enthalten oft Wasser. Von einem Teil der Felsoberfläche fließt Regenwasser in dem Loch zusammen, und bei genügender Tiefe und vor Wild und Verdunstung geschützter Lage sind solche Wasserstellen dauernd. Die Wasserstellen Kibarbarra, Mnaingo und die am Gabojoberg, am Lukutuberg bestehen aus mehreren solchen Löchern (Abb. 12, 13).

Das Hauptloch in Kibarbarra hatte am 7. Juli 1906 noch etwa 2,2 m tief Wasser, doch soll es in der stärksten Trockenzeit austrocknen. Es hatte sehr gutes Wasser, das mit Wasserlinsen ganz und gar bedeckt war und viele graugelbe Frösche enthielt. Solche Felslöcher geben einen gewissen Anhalt über die Größe der Verdunstung, da sie nicht durch zusickerndes Grundwasser aufgefüllt werden können. Indes ist zu berücksichtigen, ob sie vom Wild vermindert werden, und ob Regenwasser aus der nächsten Umgebung zufließen kann.

F e l s t e i c h e. Auch größere flache Mulden auf den Felsplatten werden durch Regenwasser angefüllt und bilden Teiche, so die Wasserstellen Kaita-Mgoi, am Gaboioberg, und wohl eine ziemliche Anzahl der von P r i t t w i t z angegebenen Teiche (Abb. 5, 9). Auch sie haben gutes Wasser, das oft mit Wasserlinsen bedeckt, am Ufer mit Schilfgras bestanden ist, und sind die Wohnstätte zahlreicher Frösche und anderen Getieres. In ihrer Nähe trifft man oft Schwärme kleiner Vögel, so daß diese Teiche wirkliche Oasen in der öden Dornbuschsteppe sind. Nach Angaben eines Massai sollen am Alassera und in seiner Umgegend viele Wasserlöcher sein. Vermutlich sind es solche Felslöcher und Felsteiche.

K a l k p f a n n e n ? Manche Wassertümpel scheinen nicht in festen Fels, sondern in oberflächliche Kalkbildungen eingesenkt zu sein, so Msuakini an der Straße Aruscha—Umbugwe. Eine längliche Senke ist 2 m tief, zum Teil mit steilen Wänden in die Steppe eingesenkt, der Boden teilweise von Süßwasser bedeckt. Beim Marsch durch die südöstliche Massaisteppe habe ich keine derartigen Bildungen angetroffen.

T ü m p e l im L o c k e r b o d e n. An drei Stellen hart am Rande der Grassteppe Kitwej sowie auf einer nördlich benachbarten Grasfläche fanden wir Anfang Juli ganz flache, in den lehmigen Boden eingesenkte Vertiefungen, die noch einen Fuß tief mit Wasser angefüllt waren. Nach Angabe der Massai sollen sie einen Monat später vom Wild, dessen Spuren den Boden bedeckten, ausgetrunken sein. Weiterhin trafen wir kleinere schon ausgetrocknete solche Pfützen. Auch der Oldoro Dolossoi (Abb. 4) scheint zu dieser Gruppe zu gehören. Die Vertiefungen in dem Lockerboden mögen wesentlich durch das zur Tränke gehende Wild ausgetreten sein, an Stellen, wo ursprünglich eine kleine Pfütze war. Sie enthalten lediglich Regenwasser. Die Massai nennen solche Tümpel ebenso wie größere Teiche Olduroto.

S ü m p f e und R e g e n s e e n. v. P r i t t w i t z verzeichnet auf seiner Karte der nördlichen Massaisteppe eine Anzahl von Sümpfen und Regenseen, die er teils selbst gesehen, teils erkundet hat. Der bedeutendste, der Olgarua Schambärai, ist in der Trockenzeit, abgesehen von der Einmündung des

Loldiloibaches, der vom Meru reichere Wassermassen herbringt, nur eine Gras- und Schilfniederung. In der Regenzeit enthält er bis 1,5 m tiefe Wassertümpel und soll mit dem Kikuletwa in Verbindung stehen. Der Balbal Ambussäl, nordöstlich des Lossogonoiberges hat weder Abfluß noch Zufluß. Er ist in der Regenzeit 0,5 m tief mit salzigem Wasser überschwemmt, in der Trockenzeit trocknet er aus. Er hat grauen, tonigen Boden. Über den Charakter der anderen, nur erkundeten Regenseen ist nichts bekannt. Baumann hat nach Erkundungen einen Kiniaroksee verzeichnet, ständig durchwatbar, mit Süßwasser. Schon Schillings hat diesen See nicht gefunden, sondern berichtet von einer Anzahl kleiner Teiche in der Gegend. Es handelt sich wohl um kleine Felsteiche und Pfützen im Lockerboden, die hier häufig sind, aber mangels einer Aufnahme nicht mehr identifiziert werden können. Meine Suche nach dem Kiniaroksee hatte ebenfalls ein negatives Ergebnis. Meine Führer brachten mich nach einer in flacher Talmulde gelegenen Grassteppe und nannten diese Steppe Kiniarok. In ihr war damals, nicht lange nach der Regenzeit, kein Tropfen Wasser zu finden. Doch mag sie in der Regenzeit teilweise überschwemmt und versumpft sein, wie Baumann dies auch von anderen Grassteppen berichtet und beim Fehlen eines entwässernden Bachbettes kaum anders zu erwarten ist. Einen See oder Sumpf von einiger Ausdehnung gibt es nicht in der Gegend meines Durchmarsches. Auch meine Wandorobboführer sagten, daß es keinen Kiniaroksee gäbe.

Im Stamme eines hohlen Affenbrotbaums findet man oft Wasser. Am Westfuß des Lolbene fand Prittwitz eine solche Wasserstelle, von der seine ganze Karawane trinken konnte ohne merkliche Abnahme des Wassers.

4. Grundwasser.

Manche Bachbetten führen unterirdisch etwas Wasser, so daß man im Sand den Grundwasserstrom ergraben kann und die Löcher nach dem Ausschöpfen sich von neuem füllen. Dieses Wasser ist durch den Sand filtriert, daher stets rein, aber bisweilen salzhaltig. Hierzu gehören der Oloibor Säräd (südlich von Essimangire) sowie die Wasserstelle Mkujuni der Straße Aruscha—Umbugwe vor ihrer Verschüttung.

An manchen Stellen läßt sich außerhalb von Bachbetten Grundwasser dauernd ergraben durch Brunnenlöcher im festen Lehmboden. Prittwitz verzeichnet (4) unter Nr. 15 die Wasserlöcher Endjoro Naturuni und beschreibt in seinem Tagebuch einen besonders interessanten Fall in der Landschaft Ngassumät (37° 13′ östlicher Länge, 4° 28′ südlicher Breite). In einer kleinen Senkung liegt ein Teich von etwa 60 m Durchmesser und 2 m Tiefe, der sehr gutes, wenn auch ganz schwach salzhaltiges Wasser enthält. Nach glaubwürdigen Angaben der Massai haben sich an seiner Stelle bis vor mehreren Jahren fünf große und tiefe Wasserlöcher befunden, die dann eingestürzt sind, wodurch der See entstand. 100 m nordöstlich des Teiches befinden sich noch jetzt (1906) mehrere solche in die Erde gegrabenen Brunnen mit stark salzhaltigem Wasser. Als an Stelle des Teiches noch die Brunnen vorhanden waren, soll ein in diese geworfenes Stück Holz in den nordöstlichen Brunnen wieder zum Vorschein gekommen sein. Abb. 16 zeigt einen solchen Brunnen an der Grenze der Massaisteppe gegen Ufiome.

IV. Klima.

Aus den beschriebenen Wasserverhältnissen folgt, daß das Klima der Massaisteppe recht trocken sein muß. Meteorologische Stationen gibt es hier noch nicht. Maurers Klimakarten und die darauf fußende Beschreibung Hans Meyers (**8**, 254) sind Interpolationen nach anderen Stationen, die annähernd das Richtige treffen mögen, wo es sich um Temperaturzahlen handelt. Was den Regenfall anbetrifft, so dürfte Menge und Verteilung starke örtliche Schwankungen zeigen. Schon aus dem Vorhandensein einzelner großer Gebirgsstöcke mit Quellen wie der Lossogonoi muß dies geschlossen werden.

Die Regenwarten des nördlichen Ussigua an der Straße von Pangani nach Kondoa—Irangi, von denen Kwa Mdoe in unsere Tabelle S. 175 aufgenommen ist, zeigen schon dieselbe Regenverteilung wie das viel weiter landeinwärts gelegene Kondoa—Irangi. Die kleine Regenzeit fällt in den Dezember und Januar, nicht wie im Küstengebiet in den November, und ist von der Hauptregenzeit, die von März oder April bis Mai dauert, nur durch eine kurze trockene Periode oder wenigstens ein Regenminimum getrennt. Die Haupttrockenzeit von Juni bis November ist aber hier nicht regenlos wie in Kondoa, sondern bringt immerhin geringe Regenmengen. Die Jahresmenge ist reichlicher als in Kondoa. Die Regenverhältnisse der Massaisteppe dürften sich mehr denen des trockenen Kondoa als denen des feuchteren Ussigua nähern.

Daß die Verschiedenheit der Jahrgänge hinsichtlich des Regenfalls groß ist, geht aus dem erwähnten Hochwasser von Mkujuni hervor, dessen Geröllmassen die Wasserstelle verschütteten, die in früheren Jahren dauernd bestand.

Während unseres Marsches durch das nördliche Ussigua und die südöstliche Massaisteppe in der ersten Hälfte Juli 1906 war der Witterungscharakter täglich ungefähr folgender: Vor Sonnenaufgang ist der Himmel bei Windstille mit einer dichten Stratusdecke bedeckt. Eine halbe Stunde nach Sonnenaufgang zerreißt die Decke allmählich bei aufkommendem südlichem bis südöstlichem Wind. Sie pflegt sich in einzelne Cumuli aufzulösen, die mit 5[1] Ausbreitung und Dichte tagsüber aus Südosten bis Süden den Himmel durchziehen. Der Wind frischt immer mehr auf und erreicht von 12 bis 2 Uhr durchschnittlich Stärke 3, in den Böen mehr. Um Sonnenuntergang verschwinden die Wolken und schläft der Wind ein, aber in der Nacht, früher oder später, pflegt sich wieder eine Wolkendecke zu bilden. In Mgera am Ngurugebirge hatten wir nachts noch Regengüsse und auch tags leichten Regen, die ausklingende Regenzeit, die hier am Gebirgsrand am längsten anhielt.

Ebenso regelmäßig war der Verlauf der Temperatur in der Massaisteppe. In den acht Tagen vom 6. bis 13. Juli 1906 hatten wir morgens 7 Uhr zwischen 11,1° und 14,9°, nachmittags 2 Uhr 20° bis 26,2°, abends 9 Uhr 15,1° bis 16,1°. Die Unterschiede würden noch geringer erscheinen, wenn wir die Zahlen auf gleiche Meereshöhe zurückführten. Das nächtliche Minimum lag zwischen 7,7° und 10°. Wenn wir die 2 Uhr-Beobachtung als Maximum des Tages annehmen, so beträgt die größte Schwankung innerhalb 24 Stunden 16,3°. In vorgeschrittener Trockenzeit mag sie wohl noch größere Werte erreichen. Die relative Feuchtigkeit war mittags gering (trocknes und feuchtes Thermometer differierten um 7 bis 8°), abends groß (Differenz 1 bis 2°), morgens sehr groß (0 bis 0,8°), dementsprechend morgens stets starker Tau, eine Erscheinung, die für die Pflanzen in der sonst so wasserarmen Steppe von Bedeutung sein dürfte.

V. Pflanzenwelt.

Wie nach den Klimaverhältnissen nicht anders zu erwarten, finden wir in der Massaisteppe eine Pflanzenwelt, die in hohem Maße an die Trockenheit angepaßt ist. Feuchtigkeitsliebende Pflanzen sind nur die Wasserpflanzen der dauernden Wasserstellen. Zwei Vegetationsformationen bestimmen das Landschaftsbild: Dornbusch und Grassteppe.

Der Dornbusch in verschiedenen Arten der Ausbildung bedeckt die größten Flächen in der Massaisteppe. Er überzieht die flachen Bodenwellen und die daraus emporragenden Inselberge und findet sich daher auf trocknem Rotlehm und auf steinigem Boden. In Schluchten und am Fuß der Inselberge wird er gewöhnlich dichter, ebenso auf diesen selbst, soweit nicht der nackte Fels ihn unterbricht. Da vereinigen sich dicht stehende Dornbüsche, die wie spitze Schwerter aus dem Boden starrenden Blätter der Sanseviera Ehrenbergii und schlingende Wolfsmilcharten zu undurchdringlichen Dickichten. Durch ein solches mußten wir uns mit Äxten und Buschmessern den Weg bahnen, um zur Wasserstelle Kibarbarra zu gelangen. Ein etwas lichterer Dornbusch bedeckt weite Flächen. Die einzelnen Dickichte sind durch Zwischenräume getrennt, die nur mit Gras bewachsen sind, so daß man sich zwischen ihnen hindurchwinden kann. Einzelne Affenbrotbäume, Armleuchtereuphorbien und Schirmakazien überragen die übrigen, meist nur 4 bis 8 m hohen Büsche. Vielfach ist ein Wolfsmilchbaum, Euphorbia lyccoides, mit Bartflechten behangen, der charaktergebende Bestandteil des Dornbusches. In solchem Gelände konnten wir nur 1½ bis 2 km in der Stunde zurücklegen, da der Weg für die beladenen Träger mit dem Buschmesser durchgeschlagen werden mußte (Abb. 17). Lichtere Buschgrassteppe trafen wir an den beiderseitigen Abdachungen nach der Kitwejgrassteppe an. Im nördlichen Teil der Massaisteppe scheint sie vorzuherrschen. Zwischen den Dornbüschen und Akazien, die mehr einzeln stehen, seltener Dickichte bilden, wächst Gras oder 1 bis 3 Fuß hohe Stauden oder sieht auch der kahle Boden heraus. Hier kommt man ohne Buschmesser durch, aber oft hindert dichtverfilzte Bodenvegetation sehr am Vorwärtskommen (Abb. 21).

Die Büsche haben in der Trockenzeit ihr spärliches Laub abgeworfen und strecken ihre stachelbewehrten Zweige und sperrigen Äste empor. Kahl und tot, langweilig, öde, drückend, feindlich erscheint uns der Dornbusch. Ohne jede Übersicht, wie zwischen den Mauern eines Labyrinths müssen wir uns durchwinden, und immer wieder halten uns die Widerhaken der Zweige fest. Es ist eine Wohltat, wenn man einmal, den feindlichen Busch unter sich lassend, auf einen Affenbrotbaum klettern kann, in dessen Stamm die Wandorobbo dieser Steppe kleine Pflöcke als Leiter eingeschlagen haben, um zu dem Wildhonig oder dem Wasser in seinen hohlen Ästen zu gelangen, oder wenn ein Inselberg einen weiteren Überblick bietet. Und doch zeigt der Überblick nur dieselbe Öde und Eintönigkeit der grauen oder braunen Steppe, dunkelgrün getüpfelt von den höheren Armleuchtereuphorbien. Nur die Affenbrotbäume (Abb. 18), vielleicht einer auf den Quadratkilometer, und die vielen Inselberge geben dem suchenden Auge einen Ruhepunkt und

eine Orientierung. Da hebt sich in der fernsten Ferne das weißglänzende Haupt des Kilimandscharo wie ein Nebelgebilde vom Himmel ab und gibt uns die frohe Zuversicht, daß es doch außerhalb dieses Dornbusches noch eine andere schöne Welt gibt, der wir zustreben.

Doch müssen wir auch der Oasen in der Wüste des Dornbusches, der Wasserstellen kurz gedenken. Schilf und andere Wasserpflanzen beleben hier den Rand des Teiches, dessen Spiegel mit grünen Wasserlinsen zugedeckt ist. In den Ritzen der nackten Felsen daneben wachsen dagegen die xerophilsten Felspflanzen, darunter eine Aloe (Abb. 20).

Offene Grassteppe (Kisuaheli: mbuga) nimmt stets die ebenen Flächen ein, auf denen infolge schlechten Wasserabflusses schwarzer Lehmboden sich gebildet hat. In größter Ausdehnung — aber mit der des Busches doch nicht zu vergleichen — findet sie sich daher in den weiten Ebenen der Talmulden.

In solchen liegen die Grassteppen Kitwej, Kiniarok, Marange (letztere auf der Kartenskizze viel zu breit angegeben), diejenigen am Tarangire und in seinen beiderseitigen Paralleltalmulden. Bei extremster Ausbildung steht auf viele Quadratkilometer kein Baum und Strauch. Oft finden sich ganz vereinzelt oder etwas weniger spärlich Büsche, die die Offenheit nicht im mindesten beeinträchtigen. Natürlich gibt es auch Übergänge zur Dornbuschgrassteppe, in der der Dornbusch schon der charaktergebende Bestandteil ist. Wenn auch beim ersten Anblick die ganze Fläche nur von Gras bedeckt zu sein scheint, so zeigt sich doch beim Durchwandern, daß andere Kräuter, Stauden und Halbsträucher einen ebenso wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung nehmen wie die wirklichen Gräser. Wohlriechende Futterkräuter sind unter diesen, die dem Wild und dem Massaivieh gute Weide bieten.

Besonders typisch ist die Kitwejsteppe. Sie ist ohne die Verzweigungen in die Seitentäler 40 km lang, 4 km breit und wird in der Mitte überragt von einem Inselberg, dem Oldönjo Kitwej.

In der Kitwejsteppe beobachteten wir eine auffällige Verschiedenheit zwischen einem randlichen Saum von 100 oder einigen 100 m Breite und der übrigen Steppenfläche. Die Ränder erschienen hellgelb, durch ein feines, kniehohes, zur Zeit vertrocknetes Gras, das auch in der angrenzenden lichten Buschsteppe zwischen den Büschen stand, den Boden gleichmäßig, nicht in Büscheln bedeckte und etwa dazwischen vorhandene Stauden überragte. Die übrige Steppe war dunkler grün durch das Charaktergras, das sich verzweigende Cynodon plectostachyum. Es steht in Büscheln, zwischen denen mannigfache Kräuter und Stauden Platz finden. Gras und Kräuter sind hier vom Wild auf ¼ m Höhe abgefressen. Oehler glaubt beobachtet zu haben, daß das Wild die Nähe der Büsche aus Furcht vor dort verborgenen Raubtieren meidet, und daß hierdurch der Unterschied zwischen dem Rand und der Mitte verursacht wird. Mir scheint auch möglich, daß ein Unterschied in den Wasserverhältnissen des Bodens die Ursache ist.

Die Kiniarokgrassteppe war fast ganz von Cynodongras bedeckt, dessen Büschel sich untereinander verfilzten und das Durchkommen erschwerten, und die Charakterstauden der Kitwejsteppe kaum zwischen sich aufkommen ließen. Sie war außerdem vereinzelt oder in Gruppen mit dem gewöhnlichen Dornbusch sehr licht bestanden.

Erleichtert atmeten wir auf, als wir aus dem mühseligen, beengenden Dornbusch auf die offene Grassteppe hinaustraten! Der Blick konnte frei über die weite, von Wildherden belebte Fläche schweifen bis zu den jenseitigen Bodenwellen und zu fernen Inselbergen. Obwohl die Grassteppe an sich wohl noch einförmiger ist als der Dornbusch, empfindet man die Schönheit der Landschaft, zu der die mannigfachen Stimmungen des Himmels nicht wenig beitragen. Oehler vermochte ein solches Stimmungsbild auf der Platte festzuhalten, wie nebenstehende Tafel zeigt.

Wir sehen in der Massaisteppe, wie die Verschiedenheiten des Standorts die beiden Vegetationsformationen bedingen. Im trocknen sandigen Lehmboden und auf nacktem Felsboden wächst der Dornbusch, auf den wenigstens in der Regenzeit besser durchfeuchteten und morastigen Böden der Talmulden die Grassteppe. Die Verbreitung der Böden hängt sichtlich wieder von der Bodengestaltung ab, und so ist es diese, welche in letzter Linie die Verteilung der Vegetationsformationen bedingt.

VI. Die Tierwelt.

Im Dornbusch kriegt man von der Tierwelt nicht viel zu sehen. Nur die rotbraunen, bösartigen Siafu-Ameisen machten sich häufig unliebsam bemerkbar, ja störten sogar einmal unsere Nachtruhe durch einen Angriff auf unser Lager. Die großen Kotballen von Nashörnern und Elefanten und die von letzteren geknickten Baumäste sahen wir des öfteren. Beim Abstieg zum Panganigraben durchbrach ein aufgescheuchtes Nashorn die Reihe unserer Träger, wobei ein Mann von ihm leicht verletzt wurde. Die vom Kalk der Knochen weiße und oft Haare enthaltende Losung von Raubtieren, Löwen und Hyänen, fanden wir an den Wasserstellen. Häufig sahen wir Löcher von Höhlentieren und fanden Stacheln des Stachelschweins. In den Höhlungen der Affenbrotbäume setzen die wilden Bienen mit Vorliebe ihren Honig ab.

Die offenen Grassteppen sind das Paradies der



Oehler phot. Lichtdruck F. Bruckmann A.-G., München-Berlin

Grassteppe Kitwej

schnellfüßigen Herdentiere. Zebras, Gnus, Grantgazellen, Strauße trafen wir in diesen Gegenden in Herden von 50, ja 100 Stück, Thomsongazellen, Kuhantilopen (Bubalis), Oryxantilopen in starken Rudeln. Prittwitz berichtet auch von Elenantilopen. Aber auch die Feinde der Herdentiere lauern hier, Löwen und Leoparden. Von den kleinen, aber nicht minder gefährlichen Feinden kommt die Tsetsefliege in einigen Strichen der Gegend des Schambärai-Sumpfes vor.

VII. Die Bewohner.

Die südöstliche Massaisteppe schien uns so gut wie unbewohnt. Längst verwachsene Pfade, ein verfallener Massaikral und eine Stelle, wo jagende Wandorobbo in einem Busch gelagert hatten, waren die einzigen Spuren menschlicher Kultur, die wir antrafen. Mit der größten Mühe gelang es unseren Massai, einiger Wandorobbo habhaft zu werden, die uns weiter durch die Wildnis führen sollten. Im nördlichen Teil, besonders in der Landschaft Essimangire und zwischen den südlichen Abflüssen des Meru wohnten nach Prittwitz' Angaben noch 1906 zahlreiche Massai. Dort ist zwischen dem lichteren Dornbusch gute Weide vorhanden. Je nach den Wasser- und Weideverhältnissen müssen diese Massai öfters ihre Krale verlegen. In ihrer Blütezeit, vor der Rinderpest im Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts, die ihren Viehstand vernichtete und Tausende dem Verhungern preisgab, waren die Massai ein gefürchtetes, kriegerisches Hirtenvolk. Damals war die ganze Massaisteppe viel dichter bewohnt. Von der Gegend am Alassera, wo reichlich Wasserstellen sein sollen, wurde uns die Auskunft, daß dort „Ort an Ort" gewesen sei. Diese Orte sind allerdings nur Krale, deren höchst primitive Hütten im Kreis angeordnet sind und den großen Raum fürs Vieh zwischen sich lassen. Das ganze ist durch ein Dornverhau geschützt. Alles muß höchst einfach sein, wegen der durch Wasser und Weide bedingten Ortsveränderungen. Das Vieh, vor allem Rinder, dann Ziegen, Schafe, in geringerem Umfang Esel, ist der einzige Reichtum und der Lieferant nicht nur der Nahrungsmittel, sondern fast des ganzen Lebensbedarfs. Die Kleidung der Massai, ihre Geräte, ihre Waffen, ja ihre Hütten sind außer aus Holz, das die Steppe liefert, aus Produkten der Viehzucht hergestellt, nämlich aus Häuten und Mist. Ihre vegetabilische Nahrung müssen sie sich von Nachbarstämmen erhandeln, da weder ihre nomadische Lebensweise noch das Land die Feldbestellung gestatten. So war südöstlich der Station Aruscha am Meru 1906 ein Markt eingerichtet, wo die Massai mit den ansässigen Ackerbauern ihren Bedarf an Vegetabilien eintauschten. Bis in die kleinsten Einzelheiten des täglichen Lebens ist dieses Volk angepaßt an die Bedingungen, welche die karge Natur ihm bietet.

Die Massai sind von den Negern Ostafrikas, zwischen deren Gebieten sie wohnen, vollkommen rassenverschieden. Auf den ersten Blick unterscheidet selbst der ungeübte Beobachter die schlanken Massai mit ihren feineren Gesichtszügen von dem meist gedrungeneren Neger mit seiner plumpen Negerphysiognomie. Daß hier diese fremde Rasse zwischen den Negerstämmen lebt, ist ermöglicht durch die geographische Landesnatur. Diese Gegenden, in denen der Ackerbau so gut wie unmöglich ist, waren nicht besetzt von den Negern, und so konnte sich in den leeren Raum von Norden her eine Völkerwanderung von Stämmen ergießen, die auch die Steppen durch Viehwirtschaft auszunutzen verstanden.

Die Massai der Verwaltungsbezirke Moschi und Muansa, die früher über ein großes Gebiet weit über die hier beschriebene Massaisteppe hinaus zerstreut waren, sind jetzt, soweit sie nicht im Dienst von Europäern stehen, von der deutschen Regierung in einem Reservat in der nördlichen Massaisteppe nördlich des vierten Breitengrades vereinigt worden. Da sie ihre durch die früheren Lebensbedingungen entwickelte Neigung zum Viehdiebstahl nicht bezähmen konnten, so wurde diese Sondermaßregel um des Landfriedens willen notwendig. In diesem Reservat leben (50) etwa 9500 Massai, in der ganzen übrigen Massaisteppe, die zum Bezirk Mpapua gehört, nur 3000.

Außer von den Massai ist die Massaisteppe noch von Wandorobbo bewohnt (Abb. 22). Diese sind Stammesverwandte der Massai, zum Teil auch ergänzt durch Massai, die ihren Viehbesitz verloren haben. Abgesehen von den neuesten wirtschaftlichen Umwandlungen unter europäischem Einfluß, die einige Wandorobbo zur Viehzucht, ja zum Ackerbau geführt haben, leben sie in den denkbar einfachsten Verhältnissen materieller Kultur. Sie haben keinen Viehbesitz. Die Nahrung bietet ihnen die Jagd, der wilde Honig und die spärlichen wilden Früchte der Steppen. Mit vergifteten Pfeilen wissen sie auch großes Wild zu erlegen. In kleinen Horden durchschweifen sie das Land, ihre Hütten sind daher noch viel primitiver und vergänglicher als die der Massai. Aber was wir bei diesen Kindern der Wildnis immer wieder bewundern müssen, das ist ihre erstaunliche Vertrautheit mit der umgebenden Natur, mit dem Busch, mit dem Wild. Fähigkeiten, die ein harter Kampf ums Dasein ihnen anerzogen hat.

VIII. Wirtschaftliche Aussichten.

Die Massaisteppe ist zurzeit noch ein unerschlossenes, ja kaum erforschtes Gebiet. Es fragt sich, ob dieses weite Gebiet, etwa 43 000 qkm, nicht unserer Kolonialwirtschaft nutzbar gemacht werden kann, zumal da die Zentralbahn kaum 40 km von seiner Südgrenze vorbeiführt, die Nordbahn seinem Nordostrand 200 km lang in etwa 30 km Abstand folgt und bald vielleicht seinem Nordrand weiter folgen wird. Bei der Unbekanntheit des Gebiets läßt sich über seine Brauchbarkeit noch sehr wenig urteilen. Eine Möglichkeit wäre, daß man die Massai zu rationeller Viehzucht anleitet. Ein Volk, das so mit ganzer Seele an seinem Viehbesitz hängt, dürfte Verbesserungen, die ihm vor Augen geführt werden, nicht unzugänglich sein. Durch Rassenveredlung und Schutz gegen Seuchen wird man es wohl dahin bringen können, daß das Vieh der Massaisteppe den Fleisch- und Samlibedarf anderer Landesteile decken hilft und Häute ausgeführt werden.

Damit soll nicht gesagt sein, daß man die Massai aus dem Reservat herauslassen und über die ganze Massaisteppe verteilen sollte. Dies würde meines Erachtens ein schwerer wirtschaftspolitischer Fehler sein, ganz abgesehen von der Schwierigkeit der Überwachung. In dem Reservat von etwa 5900 qkm guten Weidelandes haben die 10 000 Massai reichlich Platz. Hier werden sie viel eher zu rationellerem Betriebe zu veranlassen sein, als wenn sie auf 43 000 qkm herumziehen können. Auf die Dauer wird es wohl notwendig werden, auch die übrigen Massai des Bezirks Mpapua in ein Reservat zu setzen.

Große Gebiete, die einst der Viehzucht der Massai dienten, sind heute unbewohnte Wildnis. Der größere Teil der Massaisteppe liegt, von den Inselbergen abgesehen, in 1200 bis 1400 m Meereshöhe und dürfte bei der Trockenheit des Klimas völlig gesund sein. Hier könnten vermutlich Weiße sich ansiedeln und Viehfarmen anlegen. Wieviel Weideland vorhanden ist, läßt sich noch nicht sagen, weil die Ausdehnung des dichten Dornbusches, der Buschgrassteppen und der reinen Grassteppen nicht bekannt ist. Die vorhandenen Wasserstellen reichen allerdings nicht aus. Es ist aber anzunehmen, daß Wasser erschlossen werden kann. Haben doch die Massai schon Brunnen gehabt. Auch mag sich an manchen Orten, z. B. in Talkesseln größerer Inselberge, das Wasser der Regenzeit in Staubecken sammeln lassen.

Zweites Kapitel.

Die Panganisenke.

Obwohl ich die Panganisenke 1904 auf der Ostafrikanischen Expedition der Otto-Winter-Stiftung und ebenso 1906 nur flüchtig durchzogen habe, um zum eigentlichen Forschungsgebiet zu gelangen, möchte ich doch versuchen, eine geographische Skizze von ihr zu entwerfen, um so mehr, als sie bisher in der Literatur ziemlich vernachlässigt ist.

Man vergleiche die Kartenskizze S. 3.

I. Aufbau und Oberflächengestaltung.

Die Panganiniederung erstreckt sich als lange Senke von Nordnordwesten nach Südsüdosten zwischen dem Abfall der Massaisteppe einerseits, dem Abfall des Paregebirges und des Usambaragebirges andrerseits. Die Steilabfälle dieser Gebirge überragen die Niederung um 800 bis 1200 m, der der Massaisteppe im Norden in den Lelätämabergen um 600 m, in der Breite der Lassitiberge um 250 m. Nach Süden scheint er immer niedriger zu werden und sich zu verflachen, doch ist unsere topographische Kenntnis hier noch unzureichend. Die Niederung ist, im ganzen genommen, nicht etwa eine Aufschüttungsebene wie unsere oberrheinische Tiefebene, sondern besteht größtenteils aus anstehendem Fels, der mehr oder weniger von Verwitterungsboden überdeckt ist. Nur längs der Flußläufe finden sich große Flächen Alluviallandes. Das Gestein besteht sowohl an den beiderseitigen Rändern wie auch in der Niederung und in den Bergen, die sich isoliert aus ihr erheben, soweit bekannt, überall aus Gneisen, die nach Nordnordwesten streichen, örtlich auch mehr nach Norden oder nach Nordwesten, und nach Osten mit 20 bis 30° Neigung einfallen. Zwischen den Lassiti- und Massimani-(Sambo-)bergen hat Hans Meyer (79, 298) feinkörnige vulkanische Tuffe, in den Lelätämabergen Baumann Basalt gefunden, Vorkommnisse, die von räumlich untergeordneter Bedeutung zu sein scheinen.

Daß die Lassitiberge jungvulkanisch seien (8, 203, 8a), ist ein Irrtum. Schon aus der Entfernung erkennt

man, daß sie aus Gneis bestehen, ebenso wie sich dies beim Baumannhügel im Norden herausgestellt hat, der auf Baumanns Karte als vulkanisch verzeichnet ist. Hans Meyer selbst bezeichnet sie an anderer Stelle (79, 298) als Spitzen versunkener Schollen, für die er tektonische Entstehung annahm. Den Ausläufer vulkanischen Gesteins, der auf Gagels Karte das Basaltvorkommen an den Lelätämabergen mit dem Kilimandscharo verbindet, halte ich für verfehlt.

Soweit die Niederung nicht mit Alluvien bedeckt ist, ist sie zerschnitten zu sanften Bodenwellen, aus denen sowohl das begrenzende Paregebirge als auch die Inselberge mit steilem, plötzlichem Anstieg sich erheben. Die Hauptinselberggruppen sind von Norden nach Süden die Massimaniberge oder Oldönjo Lesära, die Lassitiberge, die Ngai- und die Mafiberge. Zahlreiche kleinere sind namentlich dem Westrand von Nordpare vorgelagert. Viele Inselberge haben eine sanftere, der Schichtneigung ungefähr entsprechende Abdachung nach Osten und einen steilen Absturz nach Westen, der durch Abbruch und Rutschungen an Klüften bedingt sein mag. Die Bodenwellen sind mit Rotlehmboden überzogen, der oft von ausgewitterten Quarzstückchen bedeckt ist. Hier und da sieht der nackte Gneisfels aus den Bodenwellen heraus und läßt das Nordnordwest-Streichen erkennen. Auf dem Boden der Mulden findet sich meist alluvialer Schwarzlehm.

Im ganzen hat die Panganiniederung eine sanfte Abdachung nach Süden, aus der sich die Richtung des Flusses erklärt. Im nördlichen Teil ist sie außerdem stark von Osten nach Westen abgedacht. Der Fuß des Paregebirges liegt in 1000 m, der Fuß der Lelätämaberge und des Massaisteilabfalls in 650 m Meereshöhe. Deshalb hält sich der Panganifluß in der Nähe des letzteren, fern vom Paregebirge. Südlich des Paregebirges liegt der östliche Teil der Senke tiefer, so tief, daß der Mkomasifluß am Fuß des Usambaragebirges mit ganz schwachem Gefälle in einer breiten, versumpften Anschwemmungsebene fließt. Der Pangani hingegen fließt westlich der trennenden Berge in viel höherem Niveau und schneidet mehrfach, Stromschnellen und Fälle bildend, ins anstehende Gestein ein. Bei Buiko nähern sich beide Flüsse auf 3½ km, der Pangani fließt in 540 m, der Mkomasi in 460 m.

Wahrscheinlich ist die Panganiniederung ein tektonischer Einbruch, ein Graben. Hans Meyer suchte diese Auffassung näher zu begründen (79, 41 bis 43, 293, 298). Einen strengen Beweis für die Existenz von Verwerfungen kann ich jedoch in seinen Ausführungen nicht finden. Wenn die Panganisenke lediglich durch irgendwelche Erosionsvorgänge hervorgebracht wäre, könnte sie auch die beobachteten Lagerungsverhältnisse und Formen zeigen. Insbesondere halte ich es für ausgeschlossen, daß die aus der Niederung herausragenden Berge die Gipfel einzelner beim Einbruch schief gestellter Schollen sind. Eher dürfte die ganze Niederung aus einer Scholle bestehen, die ein eingesunkenes Stück der Rumpffläche mit ihren Inselbergen darstellt. Die gleichartige Ostwärtsneigung der Gneise in der Senke und den daraus emporragenden Bergen scheint mir gerade dafür zu sprechen. Ja, eine Bildung der ganzen Senke durch Erosionsvorgänge, wobei wir das Pare- und Usambaragebirge nur als große, stehengebliebene Inselberge zu betrachten hätten, erscheint mir nicht ausgeschlossen. Auch Hans Meyer neigt jetzt dieser Auffassung zu (8, S. 203).

II. Der Fluß.

Der Panganifluß bezieht von den gewaltig emporragenden Vulkanen Kilimandscharo und Meru sowie von den Pare- und Usambarabergen eine Wasserfülle, durch die er trotz der großen Verdunstung zu einem Fluß von der Größe des Neckars oder des Mains wird. Allerdings ist sein Wasserreichtum bedeutenden Schwankungen unterworfen. In Buiko betrug im Jahre 1911 der höchste Pegelstand Mitte Juni 1,70 m, der niedrigste im Januar und Anfang März 0,27 m, bei einem Jahresmittel von 0,77 m. Die Monatsmittel des Pegelstandes nahmen vom Maximum von 1,59 m im Juni allmählich ab bis zum Minimum von 0,29 m im Februar, mit einem geringen Anstieg im Dezember, der durch die kleine Regenzeit bedingt ist (31). Diese Schwankungen erreichen nicht die Beträge, die man in einem periodisch trocknen Klima erwarten möchte. Das liegt daran, daß die Gletscher- und Waldgebiete des Kilimandscharo und Meru den Fluß mit einer viel gleichmäßigeren Wassermenge versorgen, als es der Periodizität des Regenfalls entspricht.

Die einzelnen Laufstrecken sehen recht verschieden aus. In mehrfachem Wechsel hat der Fluß hier Alluvialebenen aufgeschüttet, auf denen er sich in zahlreiche Arme verzweigt, dort in eine Bodenwelle ein Erosionstal eingeschnitten und dabei erhebliche Stromschnellen gebildet. Auf dem unregelmäßigen Boden der Senke hat er sich noch kein regelmäßiges Gefällsprofil herzustellen vermocht. Bei der Vereinigung seiner Quellflüsse bildet er im ebenen Anschwemmungsland ein wirr verzweigtes Stromnetz, in welchem ackerbautreibende Wakuafi wohnen. Die Inseln zwischen den schwer überschreitbaren Stromarmen boten ihnen sicheren Schutz vor den räuberischen Massainomaden und

eine fruchtbare Oase in der trocknen Steppe (Teil I, 106). Unterhalb der Vereinigungsstelle durchzieht der Pangani als geschlossener 30 bis 70 m breiter Fluß mit starker Strömung die Talaue, in deren Lehmboden er ein steilwandiges Bett mehrere Meter tief eingeschnitten hat. In 3° 50′ südlicher Breite hat er in eine Rumpfplatte ein 50 m tiefes Tal von mäßiger Breite eingeschnitten, auf dessen Boden er kleine Stromschnellen und Flußinselchen bildet. Alsdann fließt er, stellenweise mit starker Strömung, wieder in breiter Alluvialniederung, die im Westen unmittelbar angrenzt an die Schuttkegel der von der Massaisteppe herabkommenden Trockenbetten.

Kein noch so kleines Bächlein fließt dauernd aus der Massaisteppe dem Pangani zu, dennoch sind in den roten Lehm der Schuttkegel breite Trockenbetten mit senkrechten Wänden ½ bis 4 m tief eingeschnitten, deren Sohle mit Sand und schlecht gerundeten Geröllen erfüllt ist. Prittwitz fand ein solches Trockenbett, Ssenje Lekämandai (Abb. 14), das am Austritt aus dem Steilrand 120 m breit war, sich aber nach einem Verlauf von einigen Kilometern auf 4 m verschmälerte. Ich habe es beim Marsch längs des Flusses nicht überschritten, es erreicht also den Fluß nicht. Solche Trockenbetten beweisen, daß gelegentlich bedeutende Wasserfluten herabkommen, Sand mit sich führen und seitlich die Wände unterspülen, daß sie aber sehr rasch versiegen.

Auf dieser Laufstrecke in Alluvien teilt sich der Fluß mehrmals in weit auseinandergehende Arme. Der nördlichste dieser Arme ist durch Abschnürung am oberen Ende bereits zum Altwasser geworden. Zwischen ihm und dem Hauptfluß ragt eine Bodenwelle 50 m aus der Ebene empor. Besonders unter 4° 28′ ist er in zahlreiche Arme zerfasert und bildet das unüberschreitbare Strominselland Lebolossi. Auf dieser ganzen Stromstrecke durch Alluvien fanden wir Salzkrusten, eingetrocknete Pfützen, Risse im Lehmboden, alles Beweise, daß der Fluß bei Hochwasser weithin über seine Ufer tritt. Von da fließt er in einer flachen Talmulde zwischen Gneisbodenwellen nach Osten zum Fuß des Paregebirges. Wo er am nächsten an das Gebirge herantritt, bildet er eine Stromschnelle. Abwärts folgt wieder eine verzweigte Sumpfstrecke bis Buiko, danach ein in Gneise eingeschnittenes Tal mit den Höhnelschnellen. Von da fließt er in flachem Laufe durch ebene Steppe, häufig aber zerteilt er sich, eine kleine Insel zwischen sich lassend, die für ein Inseldorf Raum gibt. Bei Maurui, an der Südwestecke von Usambara, verläßt er die Panganisenke, nachdem er unmittelbar vorher seinen einzigen dauernden Zufluß, den Mkomasi, aufgenommen hat, fließt, in die Rumpfplatte eingeschnitten, ostwärts und bildet an deren Rand gegen die Küstenebene noch die prächtigen Margarethenfälle. Nach stark mäandrierendem Laufe erreicht er schließlich den Ozean bei der Stadt, deren Namen auf den Fluß übertragen wurde.

III. Klima.

Während unseres Durchzugs durch die Panganisenke Mitte Juli 1906 war das Wetter dasselbe wie vorher in der Massaisteppe, nur der tiefen Lage entsprechend wärmer. Die Temperatur um 2 p betrug bis 28,4°. Meteorologische Stationsbeobachtungen liegen nur von Buiko am Panganiflusse und nur für 1911 vor (**31**, Jahrg. 1913, S. 22, 23). Von diesen seien einige charakteristische Daten hervorgehoben. Bei einer Meereshöhe von 531 m betrug das Jahresmittel der Temperatur 24,1° C, die Mitteltemperatur des wärmsten Monats, des Januar und Februar 27,4°, die des kühlsten Monats, des Juli, 20,5°. Die äußersten beobachteten Temperaturen waren 12,8 und 36,5°. Die tägliche Temperaturschwankung betrug im Jahresmittel 10,0°. Im Südwinter herrschen Süd- und Südost-, im Südsommer Nord- und Nordostwinde (Monsun) bei weitem vor. Abends und morgens sind Windstillen sehr häufig. Die Regenzeiten fallen in die Monate März bis Mai, die mit 248 mm über die Hälfte der Jahresmenge spendeten, und Oktober, November mit 116 mm. Das ganze Jahr brachte nur 421 mm Niederschlag an 91 Regentagen. Gewitter waren im März, November und Dezember häufig. Die Trockenheit, die der größte Teil der Panganisenke mit Buiko gemein haben dürfte, erklärt sich aus der Lage im Windschatten von Pare und Usambara.

IV. Pflanzenwelt.

Die Vegetation der Panganisenke ist im großen ganzen bald dichterer bald lichterer Dornbusch, bald Trockenwald oder lichtere Baumsteppe, in der Mimosen vorherrschen. Am Fuß des Paregebirges trafen wir auch Dickichte, die rein aus Sukkulenten, verschiedenen Euphorbienarten und Sansevieren bestanden und ungemein schwierig zu passieren waren.

Den Rand der Schuttkegel oder des anstehenden Gesteins gegen die Alluvialebene säumt häufig ein saftgrüner Buschstreifen ein, wo die immergrüne Suaeda monoica mit ihren kleinen fleischigen Blättern wächst. Der landschaftliche Charakter des Panganiflusses selbst ist wesentlich durch die Vegetation bestimmt. In den äußeren Teilen seiner Flußebene herrscht offene Gras- und Krautsteppe vor, an manchen Stellen bildet die Hyphaene lichte Haine, eine Fächerpalme, deren Stamm sich gabelt, und die dadurch von anderen Palmentypen charakteristisch verschieden ist. Näher dem Fluß folgt der Alluvialwald, aus hohen, hellrindigen Mimosen und dichterem Unterholz bestehend (Abb. 24). Die Flußufer selbst säumt der eigentliche Uferwald (Abb. 25), wo prächtige, immergrüne Bäume von üppigem Wuchs gedeihen, darunter die Fiederpalmen Phönix und Raphia. Die dunkle Linie des Uferwaldes gestattet, den Flußlauf und seine Ver-

zweigungen von Ferne zu erkennen (Abb. 23). Auf den Flußinseln von Unter-Aruscha und Kahe hat sich aus dem Uferwald prächtiger hochstämmiger Urwald über eine größere Fläche hin entwickelt. Zur Staffage des Flusses gehören Krokodile, Flußpferde und Marabus. Sonst sind in der Niederung die jagdbaren Tiere lange nicht mehr so häufig als in der abgelegenen Massaisteppe.

V. Die Siedelungen.

Mannigfachen Typen der Besiedlung, verschiedenen Volksstämmen, ja verschiedenen Menschenrassen begegnen wir in der Panganisenke. Am Fuß des Paregebirges finden wir Ansiedlungen und Felder der Wapare, aber sie stecken meist in den Tälern drin und gehören geographisch zum Gebirge, nicht mehr zur Niederung. In der trockenen Steppe zogen einst die Massai umher. 1906 gab es nur noch ganz vereinzelte Massaikrale, die in der Nähe des Pangani an der westöstlich gegen das Paregebirge gerichteten Laufstrecke lagen. Der westlich des Flusses und nördlich des vierten Breitengrades gelegene Teil gehört seit 1907 zum Massaireservat. Sonst ist die Steppe so gut wie unbewohnt. Aber der Lauf des Flusses bedingt menschliche Siedlungen.

Stark bewohnt sind die Strominselländer Kahe und Unter-Aruscha, fruchtbare Oasen in der trockenen Steppenwildnis. In Kahe wohnen Wadschagga, Stammesbrüder der Bewohner des Kilimandscharo. In Unter-Aruscha Wakuafi, Stammesverwandte der Massai, deren Sprache sie auch reden. Beide Völkerschaften treiben Ackerbau und Viehzucht. Das Strominselland Lebolossi ist unbewohnt und undurchdringliche Wildnis. Die nächsten Ansiedlungen am Pangani — von den genannten Massaikralen abgesehen — liegen erst südlich des Paregebirges. Auf vielen der kleinen Inseln des unteren Panganilaufes finden wir Dörfer der Warufu, d. h. Bewohner des Rufu, des Flusses, die dem Stamme der Wassigua angehören. Sie bestehen alle aus den zylindrischen Kegeldachhütten, wie in Ussigua üblich. Manche Dörfer, z. B. Mseni, liegen auf einer vom Fluß auf drei Seiten umschlossenen Halbinsel, während die vierte durch einen starken Knüppelzaun befestigt ist. Primitive Brücken, aus den Blattrippen der Raphiapalme gefertigt und mit Lianengeländer verbinden die Inseln mit dem Festland. Die Brücken können nachts unterbrochen werden, was aber nicht mehr zu geschehen pflegt, seit die Massaigefahr vorüber ist (Abb. 26). Die Inseln dieser Flußstrecke sind oft so klein, daß sie neben den Hütten des Dorfes nur wenige Felder tragen können. Daher hatten die Bewohner von Mkaramo ihre Felder außerhalb, am Fuß des nahen Mafiberges. Die Flußansiedlungen scheinen nicht allzu beständig zu sein. Als wir 1904 am Fluß entlang zogen, waren manche der auf Baumanns Karten verzeichneten Ortschaften verschwunden, dafür aber andere neu gegründet.

Die Lage aller dieser Flußdörfer ist dem Schutzbedürfnis entsprungen. Vor den räuberischen Massai zogen sich die Bewohner hinter die schützenden Flußarme zurück. Der reißende, krokodilreiche Strom ist schwer zu überschreiten, wenn die leichten Brücken abgebrochen werden, und schon der Uferwald bildet ein natürliches Hindernis. Außerdem war hier Wasser und fruchtbarer, von Natur feuchter Boden vorhanden für den Anbau der Feldfrüchte. Die trockene Steppe blieb den nomadisierenden Massai überlassen.

VI. Die Kolonialkultur.

Die kaum bewohnte Panganisenke gehört nicht zu den reichen Gebieten Deutsch-Ostafrikas. Ihr trocknes Klima wird die Anlage von Plantagen nur gestatten, soweit künstliche Bewässerung möglich ist. Nach dem Urteil landwirtschaftlicher Sachverständiger (**43a**, 118) sind von Mombo landeinwärts große Flächen durch Bewässerung aus dem Pangani und dem Mkomasi dem Baumwollbau zugänglich zu machen. Die Verkehrslage der Senke ist sehr günstig. Zwar der Fluß wird wegen seiner Schnellen höchstens lokal der Schiffahrt dienen können. Eher wird seine Wasserkraft zu verwenden sein. Aber die Senke bildet die natürliche Verkehrsstraße von der deutsch-ostafrikanischen Küste nach den reichen Bergländern Usambara, Pare, Kilimandscharo und Meru, sie ist überhaupt das Eingangstor ins nördliche Innere unserer Kolonie. Daher folgt ihr die Karawanenstraße und seit 1912 die Nordbahn nach dem Kilimandscharo. Obgleich der Panganifluß einen bequemeren Anstieg geboten hätte, zieht sich die Bahn am Fuß von Usambara und Pare entlang, um diese wertvollen Randgebirge zu erschließen. Durch sie wird auch die wirtschaftliche Erschließung der Panganisenke rasche Fortschritte machen.

Drittes Kapitel.

Das Senkungsgebiet zwischen der Massaisteppe und der Großen Bruchstufe.

Wie im Osten durch die Panganisenke, so ist die Massaisteppe auch im Norden und Nordwesten von tiefer liegenden Gebieten begrenzt, aus denen jedoch mächtige Vulkanberge emporragen. Im Westen wird sie durch den hohen Gebirgszug von Irangi-Ufiome, anscheinend eine gehobene Scholle von der südwestlichen Fortsetzung der nördlich angrenzenden Senke getrennt. Die Senke reicht im Westen an einen großen, nordsüd verlaufenden Steilanstieg, den wir als die große ostafrikanische Bruchstufe kennen lernen werden. Der Boden der Senke ist von verschiedener Beschaffenheit und liegt in sehr ungleicher Höhe. Im Süden, in Mangati und Ufiome ist er ein flachwelliges Gneisland von 1500 bis 1700 m Höhe, von ähnlichem Charakter wie die Massaisteppe selbst. Nur die tiefsten Teile sind mit Alluvien erfüllt. Auf der Rumpfplatte als Sockel erheben sich zwei mächtige Vulkankegel, der Ngurue und der Ufiomeberg. Weiter nördlich, in und um Umbugwe bildet ebenes Alluvialland von rund 1000 m Meereshöhe weithin den Boden der Senke. Das Land ist hier viel tiefer eingesunken. Die Aufschüttungsebene enthält den Lawa ja Mweri oder Manjarasee. Nur einige Gneishügel ragen aus ihr heraus. Im Osten taucht, allmählich ansteigend, die Platte der Massaisteppe daraus empor. Nördlich einer Linie; die etwa von der Mitte des Manjarasees nach Osten zieht, liegt ein gewaltiges Vulkangebiet. Stattliche Vulkanberge erheben sich einzeln gleich großen Maulwurfshaufen aus der Senke, darunter die Riesen Kilimandscharo und Meru. Weite Lava- und Tuffdecken, die wieder mit kleinen Vulkanhügeln besetzt sind, füllen die Zwischenräume aus.

I. Die Mondul-Essimingor-Vulkangruppe.

Die vier südwestlichen dieser Vulkane, Mondul (2636 m), Tarosero (2100 m), Burko (2300 m) und Essimingor (2300 m), bilden eine enger zusammengehörige Gruppe. Mit Ausnahme des Tarosero, bei dem die Kegelform und der Krater im Gipfel einen Stratovulkan vermuten lassen, scheinen sie reine Lavavulkane zu sein. Jedenfalls spielen Tuffe nur eine untergeordnete Rolle in ihrem Aufbau. Die vier Nachbarberge erheben sich aus einem gemeinsamen Sockel, einem Hochplateau, das aus ihren miteinander verwachsenen Lavamassen besteht. Mondul und Burko sind steilere Lavakuppen, der Essimingor ein flacherer Kuchen, an den Vogelsberg erinnernd, wenn auch von geringerer horizontaler Ausdehnung, größerer Böschung und daher größerer relativer Höhe. Am Essimingor sammelte ich Nephelinite und Augitit (Nr. 57 bis 62), am Südhang des Mondul Augitit. Alle diese Vulkane sind von radialen Schluchten stark zerschnitten, so daß vielfach nur scharfe Grate und zackige Gipfel zwischen den Schluchten stehen bleiben. Der Mondul als der höchste von ihnen, ist auch am meisten zerschnitten und zeigt, von Osten gesehen, vier charakteristische Gipfelzacken. Dennoch ist sein höchster Gipfel eine von der Erosion noch unberührte Kuppe, in deren Südwestseite ein Kraterkessel von 500 m Durchmesser eingesenkt ist.

Das Land südlich dieser Vulkane, speziell südlich des Essimingor und Burko, ist eine anscheinend durch südsüdöstlich verlaufende Verwerfungen in Schollen zerbrochene Basaltlavatafel. Uhlig (99, 483) bezeichnet sie als schildförmigen Deckenerguß. Südöstlich des Mondul liegen auch Basalttuffe darauf (Nr. 56). Die Schollen sind etwas nach Westen geneigt und wenden ihre bis 70 m hohen Steilabfälle nach Osten. Nur an sehr ebenen Stellen bedeckt eine mächtigere Schicht von schwarzem, in der Trockenzeit rissigem Lehm den Boden, sonst sehen überall Blöcke und auch anstehender Fels heraus, was das Gehen sehr erschwert.

Das Gebiet dieser Vulkane ist recht trocken und daher mit Steppenvegetation bedeckt. Hier tummeln sich auf weiter Grassteppe große Wildherden, dort hindert der Baumwuchs, der die Grassteppe licht bedeckt, oder gelegentlich auch dichterer Dornbusch den freien Ausblick. Nur die Berge sind Regenfänger, von ihnen kommen Bäche herab, die in ihrem oberen Teil vielfach dauernd fließen, wie der Neirascherasch am Mondul. Doch nur am Mondul und Essimingor sind die höheren Teile und die Schluchten mit Bergwald bekleidet, ja, der Mondul reicht sogar über die Waldgrenze empor. Am Burko und Tarosero reicht die grasreiche Steppenvegetation bis zum Gipfel.

Seitdem die Reste der Massai im Reservat südlich des Kilimandscharo vereinigt sind, ist das Land

unbewohnt. Am Südfuß der Vulkangruppe zieht die Karawanenstraße von Aruscha nach Umbugwe entlang, deren Verkehrsbedeutung mit der zunehmenden Wichtigkeit der westlichen Landschaften Umbugwe und Iraku in stetem Steigen begriffen ist.

Ihr Verlauf und ihre Etappen sind durch die Wasserstellen wie folgt vorgeschrieben (100, Karte):

Von Aruscha, Bezirksnebenstelle 10,1 km bis Engare Olmotonj; starker, dauernd fließender Bach vom Meru, an dem mehrere Farmen liegen. Von da 18,6 km bis Nairascharascha, Bach vom Mondul. In der Trockenzeit erreicht der Bach nicht den Weg, man muß das Wasser eine halbe Stunde aufwärts holen lassen. Von da 23,5 km bis Emugur Engegobai, auch in der Trockenzeit ausgiebiges Wasserloch im Felsbett, am Fuß einer Stufe. Das grüne, schmutzige Wasser wird durch Zusatz von etwas Alaun sofort klar und sehr genießbar. Dann 18,6 km Mbujuni, Kessel im felsigen Bachbett, mit grünem, schmutzigem, aber nicht salzigem Wasser. Austrocknend. 1906 Hochwasserspuren 3 m über der Sohle, was auf Wasserführung von mindestens 50 cbm/sec schließen läßt. 9,2 km bis Mkujuni, Wasserstelle durch die Sand- und Kiesmassen des Hochwassers von 1906 verschüttet (S. 11). 6,9 km bis Msuakini, periodischer Teich mit Süßwasser. 11,4 km bis Matjako ja Mutakaiko. In sehr trockener Zeit muß man dem Trockenbett 6½ km nach Nordwesten folgen, wo im Bett ein Teich mit reichlich Wasser liegt. Sonst in einem der benachbarten Betten schmutziges, aber nicht salziges Wasser. 21,4 km bis Mutakaikos Tembe, 10,3 km bis zur Inder- und Wasuaheliansiedelung im südlichen Umbugwe. Der ganze Weg beträgt 130 km.

II. Umbugwe.

Im Westen dieser Vulkangruppe verschwinden die Laven des Essimingor, südlich davon die westwärts geneigte Rumpfplatte der Massaisteppe unter der Alluvialebene von Umbugwe und dem Lawa ja Mweri. In 960 m Meereshöhe gelegen, bildet diese Ebene weithin den tiefsten Teil der Senke.

Umbugwe ist eine echt afrikanische Landschaft, in welcher die geographischen Charaktereigenschaften des Erdteils besonders ausgeprägt sind. Im Westen begrenzt der 600 bis 1200 m hohe Steilabfall der Bruchstufe das Bild, eine gewaltige Mauer, die nur durch wenige Täler und vorspringende Nasen gegliedert ist. Im Osten schweift der Blick über flache Bodenwellen der Steppe, aus der vereinzelte Berge inselartig sich erheben. Dazwischen dehnt sich die tischgleiche Ebene des Lawa ja Mweri und der Landschaft Umbugwe aus, das Gefühl unendlicher Weite und Großräumigkeit wachrufend. Der graue Lehmboden der weiten Landschaft ist eine Ablagerung des Sees, dessen Spiegel jetzt je nach der Jahreszeit verschieden große Flächen im Norden von Umbugwe bedeckt, einst aber — es kann dies noch in historischer Zeit gewesen sein, wenn wir für die Geschichte europäischen Maßstab anlegen —, einst aber seinen Spiegel so weit ausdehnte, wie jetzt die Alluvialebene reicht. Aus der Ebene ragen, scharf abgesetzt, einige charakteristische Gneishügel hervor, Inselberge, die durch ihre Höhe vor der Überdeckung mit alluvialem Seeboden bewahrt blieben.

Die Landschaft wäre ödeste Steppe, wenn nicht vom Grabenrand einige große Bäche herabkämen, das Land zu tränken. Die stärksten, wie der Kwou, treten in der geographischen Breite von Umbugwe und südlicher aus der Steilwand in die Ebene. In dieser haben sie nicht genügendes Gefälle, und können nur sehr langsam abfließen, so daß sie weite Strecken versumpfen. Die Sumpfstreifen nehmen, den Flußläufen in 100 bis 200 m Breite folgend, den der Bruchstufe benachbarten Teil des Landes südlich des Sees ein; sie schließen sich gegen den See zu einem einzigen Sumpf zusammen, der allmählich in den See übergeht. Diese Sümpfe sind ein großes Verkehrshindernis. Wir mußten einen auf dem viel begangenen Weg nach Iraku queren, an einer Stelle, wo er etwa 1,8 km breit war. Der Sumpf war hoch mit Schilf bewachsen. Erst ging es eine gute Strecke zwischen Schilfmauern durch, in etwas über knietiefem Wasser, man hatte festen, wenn auch schlammigen Boden unter den Füßen. Dann aber kam eine Art Sumpf, welchen die Wasuaheli mit bezeichnender Tonmalerei Tingatinga nennen. Da trat man nicht auf festen Grund, sondern die Sumpfpflanzen, Schilf und ein dichtes Geranke wurden zusammengetreten, und über diese federnde Masse ging man im Wasser fort. Manchmal sank man bis an den Bauch ein, einzelne auch tiefer. Als Oberleutnant Abel mit einer Kompagnie der Schutztruppe einen Monat vor uns den Sumpf durchzog, ging ihnen das Wasser manchmal bis an den Hals, und ein Soldat, der durch den Pflanzenboden durchbrach, wäre beinahe ertrunken. Ist von einer Karawane oder von Rinderherden, die ebenfalls von den Wambugwe durch das Tingatinga getrieben werden, das Schilf zu tief niedergestampft worden, so muß an benachbarter Stelle ein neuer Weg durch den Sumpf getreten werden. Deshalb wechselt die Lage des Weges beständig. Die Ebene östlich des Sumpfgebiets ist trocken. Der Kwou und der Muburru müssen noch das Wasser für einen großen Teil der Landschaft östlich liefern. Nach Werther (105, 15) soll in ganz Umbugwe überall brackiges Grundwasser in ½ bis 1 m Tiefe zu erreichen sein. Jedenfalls gibt es viele Löcher, aus denen es geschöpft wird. Uhlig und ich hatten Gelegenheit, solche zu sehen. In der Regenzeit steigen die Bäche und der See stark an, die Sümpfe werden völlig undurchschreit-

bar, auch sonst trockene Betten, die 1 m tief in den Alluvialboden eingeschnitten sind, führen, wie uns angeschwemmte, an den Büschen festgehaltene Halme bewiesen, bis zum Rande Wasser. Die ganze Ebene ist dann zwar nicht überschwemmt, aber ein Morast, in den sich Vieh- und Menschenfüße so tief eindrücken, daß die Spuren noch in der Trockenzeit zu sehen sind, nachdem der Boden fest geworden ist. Das Wasser der Pfützen ist wegen des Salzgehalts des Bodens nicht trinkbar (52, 137).

Die Gewässer vereinigen sich schließlich im See, dem Lawa ja Mweri. Er ist nur eine dünne, vermutlich dauernd durchwatbare Wasserschicht, eine große Pfütze auf der Alluvialebene. Wegen der minimalen Tiefe und der vollkommen flachen Ufer machen sich die Schwankungen der Wassermasse viel mehr in horizontaler Richtung bemerkbar als in der Höhe des Wasserspiegels. Die Tropensonne gestattet ihm keinen Abfluß, sondern saugt sein Wasser in der Trockenzeit bisweilen so stark auf, daß er zu zwei getrennten Lagunen von kaum einem Viertel seiner gewöhnlichen Fläche einschrumpft. Die Salze, die seine Zuflüsse ihm in geringen Mengen zuführen, werden durch die Verdunstung nicht entfernt und haben sich daher im Laufe der Zeit erheblich angereichert, so daß weiße Krusten am Ufer zurückbleiben, wenn der See in der Trockenzeit an Größe verliert. Ein ebensolcher abflußloser Salzsee, Lawa ja Sereri, wird von der Alluvialebene Umbugwe getrennt durch eine sanfte Gneisbodenwelle, auf welcher die Sorghumfelder der Wambugwe und einige Affenbrotbäume stehen. Auch er ist nur eine seichte Wasserschicht, von 1 bis 1½ m Tiefe, und trocknet zeitweise völlig aus, Salzkrusten zurücklassend. Da die beiden Seen durch eine Bodenschwelle des anstehenden Gebirges getrennt sind, so kann ich mich nicht der Ansicht von Baumann (52, 137) und Werther (105, 95) anschließen, daß sie einst zusammenhingen, es sei denn bei viel höherem Stand in der Pluvialzeit.

So recht afrikanisch sieht das Land in der Trockenzeit aus. Die Sonne durchglüht den Boden, an dem sich die untersten Luftschichten erwärmen und dann emporsteigen, alle ferneren Gegenstände mit einem flimmernden Schleier verhüllend. Bei ruhiger Luft kommt es auch sehr häufig vor, daß die unterste, durch die Erwärmung dünner gewordene Luftschicht in labilem Gleichgewicht liegen bleibt und dann flach einfallende Lichtstrahlen total reflektiert. Diese Luftspiegelung läßt den Beschauer glauben, er befände sich auf einer Insel mitten in einem See, dessen Oberfläche alle darüber hervorragenden Dinge, Berge, Bäume, Häuser, Menschen, Vieh wiederspiegelt. Gnus schienen uns, als wir 1904 am Ostufer des Lawa ja Mweri entlang zogen, im Wasser herumzugalloppieren, aber der Staub, den sie aufwirbelten, belehrte uns über die Augentäuschung. Weiter gehören zum Bilde der sonnendurchglühten Ebene die schlanken Windhosen, die als hohe Schläuche emporgewirbelten Staubes majestätisch über die Ebene hinschreiten. Man erkennt deutlich, daß der Staub in Schlauchform aufsteigt, da man zwei undurchsichtige Ränder von der durchsichtigen Mitte leicht unterscheidet. Es ist kalte, schwere Luft, die in der Mitte herabstürzt, und warme, leichte, die mit dem Staube von unten emporgewirbelt wird. Die Säule ist unten oft noch von einer unregelmäßigen Staubwolke umgeben, die sich gleichfalls im Wirbel dreht.

Die Temperaturen sind hier in 1000 m Meereshöhe nicht besonders hoch, und die Lufttrockenheit läßt sie weniger empfinden, solange man nicht der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt ist. Am 11. September 1906 um 2 Uhr nachmittags lasen wir 28° Lufttemperatur, aber nur 17° am feuchten Thermometer ab, und die Trockenheit machte sich im Munde an den trockenen Schleimhäuten bemerkbar. Es wehte, mit geringen Pausen des Nachts, Ost- oder Südostwind über die Ebene, der Südostpassat, dessen Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit die Trockenheit der Steppe Ostafrikas veranlaßt. Trotzdem war morgens der ganze Himmel von einer Cumulusdecke überzogen, die 400 m über der Ebene schwebend noch den oberen Rand des Steilabfalls verhüllte.

Auch hier bestimmt die Pflanzenwelt trotz ihrer Spärlichkeit die Farbe des Bildes. Gelb, löwengelb, steppengelb ist die Ebene von dem dürftigen Grase, das dem Umbugwevieh als Weide dient. Wo Mtamafelder stehen, d. h. jetzt nur die „Stoppeln", die aber meterlang stehen gelassen sind, gesellt sich dem Gelb ein rötlicher Schimmer. Frisches Grün zeigt die mit Binsen und Schilf bestandenen Flußläufe an. Die mit Steppenbusch bekleideten Hügel heben sich braun von der Umgebung ab, nur die ferneren Teile der Grabensteilwand erhalten ihre zarten Farbentöne durch die Luftperspektive. Der Borassuspalmenhain im Norden von Mtschakaikos-Land, Akazienhaine am Fuß der Bruchstufe sind die einzigen Baumformationen. Im bewohnten Lande Umbugwe stehen nur vereinzelte Bäume als weithin sichtbare Landmarken, ohne die man sich, namentlich bei Luftspiegelungen, schwer zurechtfinden könnte.

Der wildlebenden Tierwelt begegnet man im bewohnten Umbugwe wenig. Große Wildherden, Gnus namentlich, bewohnen die Steppe am Ostrand des Sees, zahlreiche Wasservögel, darunter die

roten Flamingos, bevölkern See und Sümpfe. In Umbugwe selbst fehlt es nicht an Geiern, der Gesundheitspolizei Ostafrikas. Wir sahen solche nebst einem Marabu mitten zwischen den Hütten.

Die Natur hat sich hier in den Menschen und ihren Werken die richtige Staffage geschaffen. Zu der flachen Ausdehnung der Ebene, zu dem gleichfalls durch eine horizontale Linie begrenzten Steilrand passen die Hütten der Wambugwe, die Temben, ausgezeichnet (Abb. 32). Quadratisch im Grundriß, 5 bis 22 m lang, nur 1 bis 1,1 m hoch, mit wagerechtem Dach, liegen sie „wie flache Zigarrenschachteln" in der Ebene zerstreut, meist nach den Himmelsrichtungen orientiert, die Tür und, wo vorhanden, die Vorhalle nach Westen gerichtet, offenbar um dem Wind das Eindringen zu verwehren. Auch das Material zum Hausbau ist eigenartig: Borassuspalmen, die nördlich vom Umbugwe einen großen Hain bilden, liefern das Holz für die Hauptpfosten und die wagerechten Dachbalken, die Hauswände bestehen in dem holzarmen Lande aus dicht nebeneinandergesteckten Halmen von Mtamastroh, das auf der Innenseite mit Rindermist verschmiert wird. Das Dach ist mit Lehm bedeckt.

Die Wambugwe sind ein intelligentes Volk, das eine gewisse wirtschaftliche Kultur hat und auch der europäischen Kultur nicht abgeneigt ist. Die Kleidung besteht schon meist aus europäischen Stoffen, wie bei den Küstenleuten. Wenn wir hier einmal wirtschaftliche Unternehmungen gründen, dürfte es an Arbeitern nicht fehlen. Die Wambugwe treiben Hackbau und Viehzucht. In der Regenzeit wird das Getreide, fast nur Negerhirse, ausgesät, mit Beginn der Trockenzeit geerntet. Das Vieh, Rinder, Esel, Schafe, Ziegen, sieht wegen der kärglichen Nahrung etwas mager aus. Auch Hühner, Hunde und Katzen werden gehalten.

Es fiel uns auf, daß die Wambugwe einige der gewöhnlichsten Hausgeräte, nämlich verzierte Kürbisschalen und eine Sorte Körbe, von Nachbarvölkern kaufen, während sie andere Dinge mit Kunstfertigkeit selbst anfertigen. Die Schmiede wissen gute Messer herzustellen, die Frauen fertigen Tontöpfe. Sehr hübsch sind ferner Körbe, die aus den Blättern der Borassuspalme genäht werden, in Größen bis 1½ m Durchmesser, zur Aufbewahrung des Korns dienend.

In Umbugwe gab es 1906 nur noch zwei Jumben, d. h. Häuptlinge, Mtakaiko im Norden und Dilala im Süden. Beide hatten „Akiden", die gut Kisuaheli sprachen und deshalb die Unterhaltung mit uns führten. Im Gebiet Dilalas wohnten ein indischer und einige Suahelihändler, ferner etliche Wanjamwesi. Die Zahl der Wambugwe wird auf 9500 angegeben (**50**). Dazu kommen noch 250 „Makua", weiter südlich am Kwoufluß. Sie scheinen mit Oskar Baumann (**52**, 65) ins Land gekommen zu sein. Rechnen wir noch die Suaheli- und Njamwesikolonie hinzu, so beträgt die Einwohnerzahl des Landes etwa 10 000 auf einer Fläche von kaum 200 qkm, wenn wir die unbewohnten und völlig wilden äußeren Teile des politischen Bezirks außer acht lassen.

III. Das Ufiome-Ngurue-Irangigebiet.

1. Bau und Oberflächengestalt.

Südlich von Umbugwe hebt sich das Rumpfland wieder aus den Alluvien heraus und bildet eine Schwelle zwischen dem abflußlosen Becken des Lawa ja Mweri (960 m) und dem weit höher gelegenen des Balangdasees (1528 m). Trotz der großen Meereshöhe tragen diese Landschaften den Charakter von Senken, denn im Westen ragt die geschlossene Mauer der großen Bruchstufe darüber empor, und im Osten trennt sie von der Massaisteppe ein Zug höherer Berge, nämlich von Süden nach Norden das Irangi-Uassibergland, der Berg von Ufiome und die Sangaivekette. Wir wollen erst den östlichen, dann den westlichen Rand und endlich den Boden der grabenartigen Senke betrachten.

a) Die Irangi-Ufiomescholle.

Das Irangi-Uassibergland ist ein hochliegendes, leichtgewelltes Rumpfplateau, aus Gneis und kristallinen Schiefern mit anscheinend sehr wechselnder Streichrichtung aufgebaut. Baumann sagt (**52**, 137), daß Uassi vorherrschend meridionale Streichrichtung habe, dagegen bei der Beschreibung seiner Gesteine gibt er an S. 270 Gneis Streichen Nordwest, Fallen 40° Südwest, S. 273 Biotitschiefer Streichen Nordost, Fallen Südost 10°. Dantz beobachtete in Irangi und Stuhlmann südöstlich davon ostwestliches Streichen. Das Plateau fällt nach allen Seiten steil ab und ist in der Nähe der Steilabfälle stärker zerschnitten. Der ziemlich glatte Verlauf der Steilabfälle, ferner der Umstand, daß das Plateau in der Ostecke von Irangi im Muremjaberg gipfelt (**105**, 40) und von da nach Südwesten sich senkt, läßt vermuten, daß das Plateau eine über die Umgebung emporgehobene und etwas schief gestellte Rumpfscholle ist. Neuerdings hat E. Obst den Ostabfall untersucht und kam zu dem Ergebnis, daß er eine Bruchstufe ist (**82c**).

Auch die Sangaiweberge im Norden bestehen, wie die Sammlungen v. Tippelskirchs (**105a**, 180) erwiesen haben, aus altkristallinen Gesteinen, im wesentlichen aus Gneisen, was man an Formen

und Farben schon von weitem erkennt. Nach Osten, Westen und Norden fallen sie steil ab.

Der Berg von Ufiome dagegen ist ein mächtiger Vulkankegel. Indessen hat v. Tippelskirch in Ufiome, leider ohne nähere Fundorte zu bezeichnen, unter jung eruptiven Gesteinen Gneise anstehend gefunden (**105a**, 178, 179). Ferner hat er Gneise aus den Gebirgen nördlich des Bassudasees, nördlich von Ufiome gesammelt. In derselben Gegend nördlich und westlich dieses Sees, auf der Westseite des Ufiomeberges, liegen aber auch die Kraterhügel Sinati und Haradj, selbst am Kwoufluß findet sich noch ein vulkanischer Hügel. Der Bassudasee am Fuß des Berges ist kein Kratersee, sondern ist durch vulkanische Aufschüttung in einer Talmulde der Rumpffläche aufgestaut (**82c**, 183). Nach Sperlings schönen Routenaufnahmen fallen die westlichen Vorberge des Ufiomeberges in einem Steilabfall nach Westen ab, der sich südwärts, allmählich höher werdend, in den Westrand des Uassiplateaus fortsetzt. Aus alldem geht hervor, daß der Ufiomeberg und einige kleinere Vulkanhügel auf einem nicht vulkanischen Sockel aufsitzen.

Südlich des Ufiomeberges gibt Sperlings Aufnahme Berge von 400 m relativer Höhe an (vielleicht etwas überschätzt), die nach der Geländebeschaffenheit nicht vulkanisch, sondern Teile der Rumpfplatte zu sein scheinen. Das Land ist hier durch die nach Osten zur Massaisteppe gehenden Täler tief zerschnitten. Der Ostfuß des Ufiomeberges selbst ist noch vulkanischer Natur, denn hier verzeichnet die Aufnahme verschiedene Krater, die Sümpfe enthalten. Sind auch Verwerfungen nicht nachgewiesen, so deuten doch alle diese Beobachtungen darauf hin, daß der Irangi-Uassi-Ufiome-Sangaiwe-Bergzug eine über die Umgebung emporgehobene Rumpfscholle ist, auf welcher der Vulkankegel von Ufiome aufsitzt.

Der Ufiomeberg (**105**, 21, 22, 95, **105a**, 178, 179, **83c**, 169—171), von den Anwohnern Gidjeda Sen, von den Wambugwe Derema genannt, ist ein schräg abgestutzter Kegelberg, nach Obst ein Aschenkegel. Tippelskirch hat indessen Plagioklasbasalt-, Augitandesit- und Tephritlaven von ihm gesammelt. Nach oben steigt er immer steiler an, so daß in den oberen Teilen schroffe Felswände vorkommen. Die schräge Gipfelfläche, die im Südwesten zu 2440 m ansteigt, enthält eine flache Einsenkung, die wohl den Krater bezeichnet.

Die unteren Hänge sind von parasitischen Explosionskratern bedeckt. Diese bestehen nach Tippelskirch wesentlich aus Bomben und Lapilli, die Bruchstücke des Grundgebirges einschließen. Die Kraterberge Sinati und Haradj scheinen getrennt vom Hauptberg der Rumpfplatte aufgesetzt zu sein.

Die Abhänge des Ufiomeberges sind von Schluchten zerschnitten, doch greifen diese nicht bis ins Innere des Berges ein, wie wir das beim Ngurue sehen werden, daher hat er die abgestutzte Kegelform bewahrt. Mehrere dauernd fließende Bäche kommen von seinen Flanken herunter und ermöglichen, daß die Landschaft an seinem Fuß bewohnt ist.

b) Große Bruchstufe.

Betrachten wir nun den gewaltigen Steilabfall, der das Senkungsgebiet westlich begrenzt. Wir können ihn weit nach Norden und Süden verfolgen. Im Norden, an der Grenze von Deutsch- und Britisch-Ostafrika, verläuft er in nordsüdlicher Richtung. Wir sehen ihn schon am Nordhorizont aus dem Dunst auftauchen, er scheint aus unendlicher Ferne zu kommen. Längs des Magad (Natronsees) und darüber hinaus behält er die Nordsüdrichtung bei, springt jedoch an den südlichen Hängen des Vulkans Sambu etwas nach Westen zurück. Wo ihm der Vulkan Lengai vorgelagert ist, beginnt er in großem, flachen, im einzelnen etwas gebrochenen Bogen nach Osten auszubiegen, um erst wenige Kilometer nördlich des Lawa ja Mweri denselben Meridian wieder zu erreichen. Von da verläuft er nach Südsüdwesten, im einzelnen zickzackförmig aus nordsüdlichen und nordost-südwestlichen Stükken zusammengesetzt, bis etwa 4° 8′ westlich von Ufiome. Dann folgt eine sehr geradlinige Strecke von südwestlichem Verlauf bis zur Breite des Nguruevulkans, in welcher er wieder in eine mehr südliche Richtung umschwenkt und dadurch einen flachen Bogen um den Ngurue beschreibt. Unter 4° 30′ tritt nach E. Obst eine Vorstufe auf, die alsbald zur Hauptstufe wird, während die bisherige Hauptstufe endet, indem sie hakenförmig umbiegt und so den Sipungakessel bildet. Im großen ganzen behält der Steilabfall die Südwestrichtung bis Unjanganja 4° 52′ bei. Dort wendet er sich nach Südsüdosten, dann nach Süden und schließlich nach Südwesten bis in die Gegend von Kilimatinde 5° 48′. Hier wird der Hauptabfall wiederum durch eine Vorstufe abgelöst, die bei Kilimatinde ihm in 12 km Abstand parallel läuft, dann nach Südosten umbiegt und bis 6° 35′ zu verfolgen ist. Die bisherige Hauptstufe macht die Umbiegung nach Südosten noch mit, wird aber viel niedriger und verläuft sich westlich von Mahaka (**79a**).

An fünf Stellen, nämlich unmittelbar nördlich der englischen Grenze (2° südlicher Breite),

südlich Engaruka (3°), im Quellgebiet der Kwouzuflüsse (4°), unter 4½° und bei Kilimatinde sind ansehnliche Vorstufen dem Steilhang vorgelagert. Ferner erheben sich unmittelbar an seinem Fuße die Vulkane Oldönjo Lengai und Kerimassi, der letztere so dicht, daß er mit ihm verwachsen ist. Sonst fällt die Stufe überall in einem Sprung zum Boden der Senke ab. Oftmals ist der Abfall so steil, daß der nackte Fels in hohen Wänden zutage tritt, so besonders in der „Marienwand", westlich von Umbugwe. Nur wenige Bachschluchten haben sie zerschnitten, so daß zwischen benachbarten Einschnitten fast immer ein horizontales Stück ihrer Oberkante das Profil bildet und trapezförmige Flächen des Abfalls, sogenannte Facetten (13, 166) übrig bleiben, deren jede genau in der Flucht der benachbarten liegt. Daher erscheint die Stufe sehr geschlossen, nicht wie ein Gebirge, sondern fast wie eine künstliche Mauer.

Hochländer von ganz verschiedener Höhe und verschiedenem Charakter werden auf ihrer Ostseite von dieser Stufe abgeschnitten. Nördlich des zweiten Grades südlicher Breite durchschneidet sie ein aus Quarziten bestehendes Hochland, südlich davon bis zum Nordende des Lawa ja Mweri ein Vulkangebiet, noch weiter südlich Rumpfhochländer, die aus Gneisen, Granit und kristallinen Schiefern aufgebaut sind. Im Vulkangebiet schneidet sie den Vulkan Sambu mitten durch, so daß nur seine westliche Hälfte noch vorhanden ist, aber um das mächtige Hochland der Riesenkrater beschreibt sie die genannte östliche Ausbiegung. Bei geradlinigem Verlauf würde sie die Vulkane Elanairobi und Loolmalassin ebenso halbieren wie den Sambu, so aber durchschneidet sie nur ihre Fußhänge. Wenn ein Brett mit einem Aststück zerbrochen wird, läuft der Bruch von beiden Seiten geradlinig auf das Aststück zu, diesem selbst aber weicht er im Bogen aus. So umgeht der große Steilabfall die mächtige, widerständige Lavamasse des Hochlands der Riesenkrater. Die Rumpfländer südlich davon schneidet die Stufe quer zum Streichen nach Nordosten gerichtet, weiter südlich an der Schlucht des Baschenedbaches streichen die Gneise nach Südosten, senkrecht auf den südwestlichen Verlauf der Stufe.

Je nach der Höhe des durchschnittenen Landes liegt auch die Oberkante der Stufe in sehr verschiedener Meereshöhe. Bald springt sie plötzlich, bald steigt sie allmählich auf und ab. Da auch das Land am Fuß der Stufe sehr verschieden hoch liegt, so schwankt auch ihre relative Höhe bedeutend, zwischen 30 m und fast 1400 m. Folgende Tabelle zeigt das im einzelnen.

Ort	Oberkante m	Fuß m	Rel. Höhe m
2° s. Br.	2000	900	1100
Nordgrenze Deutsch-Ostafrikas .	1197	627	570
Sambu	2010	640	1370
Engare Olosogwan	nicht gemessen	651	etwa 30
Engaruka	1562	938	624
Nordende des Lawa ja Mweri .	etwa 1400	970	etwa 430
Hassama	etwa 2200	1000	1200
Balangdasee, Südwestende . . .	etwa 1750	1528	etwa 220

Wäre die Stufe durch irgendwelche Abtragungsvorgänge gebildet, so müßte sie je nach der größeren oder geringeren Widerständigkeit der Gesteine Vorsprünge und Einbuchtungen zeigen. Sie könnte nicht geradlinig die verschiedensten Gesteine und Strukturen durchschneiden. Dies beweist vielmehr, daß sie durch eine Verwerfung entstanden ist, an welcher die östlichen Landesteile absanken, daß sie eine große Bruchstufe ist. Diese Bruchstufe ist nichts anderes als der Westrand des großen ostafrikanischen Grabens, der sich von Syrien durchs Rote Meer und Ostafrika bis ins Herz der deutschen Kolonie erstreckt, hier in seinem südlichsten Teil aber nicht mehr als Grabensenke, sondern als einseitige Bruchstufe ausgebildet ist, zu der das Land von Osten her allmählich sich senkt. Daß die schmale, syrisch-ostafrikanische Senke ein durch Einbruch gebildeter Graben ist, hat E. Sueß (**24**) aus der Oberflächengestaltung und aus dem Vorhandensein von Vulkanen geschlossen. Es fehlt noch immer ein geologischer Nachweis der Verwerfungen, welcher zeigen müßte, daß die Fortsetzung der Gesteine von der Oberkante der Stufe sich auf der Grabensohle befindet. Da dürfte obiger Versuch eines schärferen morphologischen Nachweises willkommen sein. Neuerdings hat O. E. Meyer (**79a**) für das südlichste Stück bei Kilimatinde wiederum einen morphologischen Beweis der Brüche erbracht. Die beiden südöstlich verlaufenden Staffeln durchschneiden Granitberge, deren stehengebliebene Teile als Erhöhungen des Plateaurandes, deren abgesunkene als Vorsprünge der Stufe erscheinen.

Die Große Bruchstufe ist einer der bedeutendsten Züge im Relief Ostafrikas und bei ihrer Geschlossenheit eine sehr scharfe Landschaftsgrenze zwischen den Hochländern im Westen und den Senken im Osten.

c) Die Senke.

Zwischen der Bruchstufe und dem Irangi-Ufiome-Sangaiwehorst ist das Land tiefer ein-

gesunken. Da die erstere nach Südwesten, der letztere nach Süden verläuft, wird die Senke südwärts immer breiter. Zugleich senkt sich ihr Boden in dieser Richtung.

Die Senke ist die nördliche Hälfte einer Rumpfscholle von rhombischem Umriß, welche nach Süden geneigt ist (1, Blatt Kilimatinde). Die südliche Hälfte der Scholle wird westlich begrenzt durch die hier etwa nordsüdlich gerichtete Große Bruchstufe. Im Südosten fällt sie steil zu dem tieferen Ugogo ab, deshalb trägt sie hier nicht mehr den Charakter einer Senke, sondern einer sehr breiten Zwischenstaffel zwischen Ugogo und der Großen Bruchstufe. Die oben Seite 24 genannte Vorstufe ist ein nach Südwesten gerichteter Ausläufer der rhombischen Rumpfscholle. Ihr Südostabfall nach Ugogo ist eine Bruchstufe, die sich nach Nordosten bis nach Ussandaui verfolgen läßt. In ihrer Fortsetzung liegt auch der Südabfall des Ufiome-Irangihorsts.

Die Rumpfscholle senkt sich von etwa 1700 m an der Wasserscheide zwischen Kwou- und Bubufluß, wo sie zwischen dem Ufiomehorst und der Großen Bruchstufe eingekeilt ist, auf 1120 m bei Kilimatinde. Am Südostrand überragt das Bergland von Ussandaui die übrige Platte, im Norden erhebt sich aus ihr beherrschend der Vulkankegel des Ngurue.

Die Rumpfscholle besteht im wesentlichen aus verschiedenen Arten von Gneisen und Graniten. Je weiter nach Süden, desto mehr herrschen Granite vor. Am Bubufluß hat v. Tippelskirch Hornblendegneise und Hornblendeschiefer gesammelt. (105a, 183, 184, 92, 770 und Teil I 73) Nördlich des Ngurue fand ich auch Diabas (Nr. 76, auf der Karte 1, Teil I irrtümlicherweise als jungvulkanisch verzeichnet), der wohl als Gang oder Stock die Gneise durchsetzt. Das Streichen läuft etwa von Nordnordwest nach Südsüdost, schwankt aber im einzelnen beträchtlich. Ich maß im östlichen Mangati an zwei nicht weit voneinander entfernten Stellen einmal 170°, einmal 205° und am Zufluß des Balangdasees etwa Nordnordwest, während es im Tal des Baschened an der Bruchstufe, also auf der gehobenen Scholle, jedoch in unmittelbarer Nachbarschaft der Senke, 145° betrug.

Wie die Massaisteppe im Osten und große Teile der Hochländer westlich der Bruchstufe, ist die Oberfläche dieser Scholle eine recht ebene, aber durch greisenhafte, flache Täler wieder zerschnittene Rumpffläche, auf der auch Inselberge nicht fehlen. In dem durch die Schollenbewegungen eingeleiteten neuen Zyklus ist sie noch kaum verändert. Junge Täler sind im nördlichen Teil nicht eingeschnitten, weil es an einer tiefliegenden Erosionsbasis fehlt, vielleicht sind sogar die versumpften breiten Täler wie das des Bubu aufgeschüttet worden. Nur der Südostabfall gegen Ugogo ist tief zerschluchtet. Im einzelnen ist die Rumpfscholle in mehrere Teilschollen zerbrochen. Nach Obst läuft etwa parallel zur Großen Bruchstufe die niedrigere Ostbalangiddastufe. Sie schließt mit jener einen Graben ein, in dem der Balangiddasee liegt und der Nguruevulkan sich erhebt (82c). Am Fuß und im Untergrund des Ngurue liegt indessen die Rumpffläche höher wie in der Umgebung und fällt, ähnlich wie am Ufiomeberg, steil gegen das tiefere Land ab. Der Ngurue sitzt also auf einem erhöhten Sockel auf, der höchst wahrscheinlich eine weniger tief eingesunkene Rumpfscholle ist, ein kleiner Horst auf dem Boden des Grabens. Das Ussandauibergland ist im Südwesten und Südosten von Bruchstufen begrenzt und an diesen stark zerschnitten.

Der Ngurue, von den umwohnenden Tatoga Gijeda (= Berg) Hanang genannt, ist mit 3400 m absoluter, gegen 2000 m relativer Höhe ein erheblich größerer Vulkanberg als der von Ufiome, mit dem er manche Ähnlichkeit hat. Wie dieser sitzt er auf einer gehobenen Rumpfscholle auf, wie dieser steigt sein Kegel nach oben immer steiler an, während die unteren Hänge mit parasitischen Kratern bedeckt sind. Aber im Gegensatz zum abgestumpften Kegel des Ufiome bestehen die oberen Teile des Ngurue aus mehreren zackigen Graten. Große Hohlformen greifen in seinen Körper ein und haben nur noch die Grate zwischen sich übrig gelassen. Er ist durch Erosions- und wohl auch vulkanische Vorgänge viel stärker zerstört. Die Kegelform ist nur von weitem noch erkennbar. Trotz der größeren Höhe ist er viel wasserärmer als der Ufiomeberg. Kein einziger Bach erreicht dauernd seinen Fuß. Deshalb ist sein Fuß auch nur von nomadisierenden Tatoga bewohnt, während eine ackerbautreibende Bevölkerung nordöstlich in Mangati ansässig ist.

2. Gewässer.

Hydrographisch zerfällt das Ufiome-Ngurue-Gebiet gleich den nördlich anschließenden Teilen der Senke in mehrere abflußlose Becken. Westlich des Ufiomeberges bildet der höchste Teil der Senke die Wasserscheide gegen das nördlich durch den Kwou nach dem Lawa ja Mweri entwässerte Gebiet. Von dieser Wasserscheide fließt der Bubu, dessen wasserreiche Quellbäche vom höchsten Teil der Bruchstufe kommen, am Rande des Ufiome-Irangihorstes entlang nach Süden, der Neigung der Rumpfscholle folgend. Vom Südende des Irangihorstes fließt er in tiefem Mäandertal südwestwärts zur Senke von Ugogo, um erst unter 6° südlicher Breite in der zeitweise von ihm überschwemmten Salzsteppe von Ugogo zu endigen. Die Südhälfte der Scholle wird von dem Mpondi und seinen Nebenbächen gleich-

falls nach Süden zur Ugogosalzsteppe entwässert. Den erwähnten Graben am Fuß der Großen Bruchstufe nehmen außer dem Mpondi zwei abflußlose Becken ein, die des nördlichen und des südlichen Balangdasees (Balangida, wie der südliche auf den meisten Karten verzeichnet ist, scheint die Turuform, Balangda die Tatogaform desselben Wortes zu sein). Beide sind flache, zeitweise austrocknende Salzseen von demselben Charakter wie der Lawa ja Mweri.

Die Angaben über den Bassudasee (1440 m) widersprechen sich: Baumann, der ihn am 28. Januar 1893 besuchte, bezeichnet ihn (52, 137, er nennt ihn mit dem Massainamen Maitsimba), als „den einzigen in der langen Reihe der Grabenseen, der Süßwasser enthält. Er verdankt dies dem Vorhandensein eines Abflusses, der allerdings nur nach starkem Regen oberirdisch Wasser führt, stets jedoch an unterirdischem Sickerwasser reich ist, das in den Kwou mündet". Aus den Routenaufnahmen von Stadlbaur, August 1896, entnehme ich die Angabe: „Süßwasser, 4 bis 5 km lang, 0,8 bis 1 km breit, ohne bekannten Abfluß 1 bis 2 Mann tief." Werther besuchte den See Ende September 1896 und berichtet (105, 24—25): „Der Bassuda führt kein süßes, sondern ein wenig brackiges Wasser, doch ist dasselbe stets trinkbar, auch wenn der See, wie damals in der trockensten Zeit, erheblich zurückgeht....... Von dem behaupteten Abfluß konnte ich dagegen nichts bemerken." Er berichtet weiter von großen Mengen Flußpferden im See. In starkem Salzwasser pflegen die Tiere nicht vorzukommen. Sperlings Aufnahme 1908 verzeichnet ihn als Salzsee von 4 mal 1,5 km Größe. Schlobach traf ihn am 20. November 1908 viel kleiner an, eine große flache Ebene dehnte sich auf der Ostseite. Die Angaben erscheinen alle vertrauenswürdig. Es geht aus den sorgfältigen Aufnahmen von Schlobach und Sperling hervor, daß der See in letzter Zeit starke Schwankungen erlitten haben muß, was auch für Abflußlosigkeit spricht. Die Verschiedenheit des Salzgehalts scheint sich nicht auf jahreszeitliche Schwankungen zurückführen zu lassen, da Sperling den See ebenso groß wie Stadlbaur fand, aber salzig. Es scheint also, daß der See erst in letzter Zeit, seit 1893, allmählich abflußlos und salzig geworden ist.

Außerdem gibt es in dem vulkanischen Aufschüttungsgebiet, am Fuß des Ufiomebergs und des Ngurue noch einige kleine Becken ohne Abfluß, die in der Regenzeit Sümpfe enthalten, sonst aber trocken sind.

Von den Bächen führen diejenigen, die von den höchsten Teilen der Bruchstufe meist unter Bildung von Wasserfällen herabkommen, vom Baschened an nordwärts dauernd Wasser. Sie speisen den Kwou und den Bubu. Der letztere mit seinen papyrusbestandenen Ufern führt in unserem Gebiet, d. h. in seinem Oberlauf, ebenfalls dauernd Wasser. Auch den Hängen des Ufiomeberges und seinem südlichen Vorland entströmen Bäche, die wenigstens im Oberlauf dauernd sind. Der Ngurue dagegen ist viel schlechter bewässert, der südlich des Baschened liegende Teil der Bruchstufe scheint nur Trockenschluchten zu enthalten.

Im Uassi- und Irangibergland bilden nach Werther (105, 93) sämtliche Bäche breite, sandige Betten, welche nur nach niedergegangenem Regen angefüllt sind. Die Flüsse sind dann sehr reißend, während das Wasser sonst meistens unter der Oberfläche weiterläuft.

3. Klima, Pflanzen- und Tierwelt.

Die beiden meteorologischen Stationen unseres Gebiets, Ufiome und Kondoa-Irangi, sowie die Regenwarten weiter südlich in Ussandaui lassen erkennen, daß die sommerliche Regenzeit etwa im Februar durch eine Trockenperiode — in den Monatsmitteln erscheint sie allerdings nur als Nachlassen des Regens — unterbochen wird, welche im Norden in Ufiome am schärfsten hervortritt. Die Haupttrockenzeit pflegt von Juni bis Oktober regenlos zu sein, nur in Ufiome, auf der Luvseite am Fuß des Ufiomeberges treten auch in dieser Zeit allmonatlich ganz schwache Niederschläge ein. Mit der stärkeren Regenpause im Sommer hängt es zusammen, daß in Ufiome nach den allerdings erst zweijährigen Beobachtungen das Temperaturmaximum im Februar und März eintritt, ebenso wie am Meru, Kilimandscharo und den nördlichen Küstenlandschaften. In Kondoa hingegen fällt es in den November wie im Binnenhochland und den südlichen Teilen von Deutsch-Ostafrika. Die kühlste Zeit ist in beiden Orten der Juli. Ein weiterer auffälliger Unterschied zwischen beiden Stationen, die nur 70 km auseinander und in annähernd gleicher Meereshöhe liegen, sind die viel größeren täglichen Temperaturschwankungen in Kondoa. Eine kurze Reihe von Bewölkungsbeobachtungen zeigt schon deutlich, daß die Bewölkung in Ufiome eine erheblich größere ist, was sich aus der Luvlage erklären läßt. Das muß natürlich die Temperaturschwankungen herabdrücken.

Durch die Gebirge werden Steigungswinde und örtliche Verschiedenheiten der Niederschlagsmengen und -verteilung veranlaßt. Die Höhenwaldvegetation des Mondul, des Essimingor, des Ufiomeberges, des Ngurue und der höchsten Teile der Großen Bruchstufe beweist, daß diese Berge reichlichere Niederschläge erhalten als die tiefere Umgebung. Der Bachreichtum des Ufiomeberges und besonders der Bruchstufe läßt vermuten, daß hier mehr Niederschläge fallen als an dem weit höheren Ngurue. Das dürfte, wenn es tatsächlich der Fall ist, wesentlich daran liegen, daß der Nguruekegel von den Winden umflossen werden kann, ohne daß sie an ihm stark

aufsteigen, während über den höchsten Teil des Grabenrandes, der sich beiderseits weithin erstreckt, der Passatwind notwendig aufsteigen muß. Dieses Aufsteigen mag auch dem vorgelagerten Ufiomeberg schon zugute kommen.

Die Pflanzenwelt besteht größtenteils aus den trockenheitliebenden Vegetationsformationen der Steppe. Busch- und Baumsteppe, oft zu dichtem Dornbusch und Trockenwald sich verdichtend, herrschen bei weitem vor. Sie bedecken nicht nur die steileren Hänge der östlichen Gebirgsländer und der Bruchstufe, sondern auch die flachen Bodenwellen der Senke. Reine Grassteppe findet sich nur in den mit Alluvien angefüllten Talmulden, in ausgedehnterem Maße erst nördlich in der Ebene von Umbugwe und der des Lawa ja Sereri. Die versumpften Ufer des Bubu und einiger anderer Bäche sind mit Papyrus bestanden.

Nur die höheren Berge tragen Höhenwald, nämlich der Ufiomeberg und benachbarte Teile von Uassi, der Ngurue, und — wie es scheint am üppigsten — die höchsten Teile der Bruchstufe, die an den Nouurwald angrenzen. Lange Bartflechten schmücken die Bäume, und dichte Kraut- und Buschvegetation, darunter viele Brennesseln, bedeckt den Boden. An der Bruchstufe befinden sich häufig als Ausläufer des Urwalds hübsche Gruppen von Phönixpalmen. Den Urwaldrand umsäumt eine Gras- und Farnvegetation, mit manchen schönen Blumen, von farbenprächtigen Vögeln umflattert (52, 121). Die Gipfelgrate des Ngurue ragen weit über die obere Urwaldgrenze empor, in die Zone alpiner Strauchvegetation hinein. Auch der Ufiomeberg scheint etwa die Waldgrenze zu erreichen, in seinem höchsten Teil wechseln nach Werther Graslichtungen mit prächtigen Waldparzellen ab.

Das unbewohnte Land war ehemals wildreich, mit zunehmender Kultivierung nimmt der Wildstand natürlich rasch ab. 1906 gab es am Fuß des Ngurue noch zahlreiche Gnus, Zebras und Löwen. Der Bassudasee wimmelte bei Werthers Besuch 1896 geradezu von Flußpferden, und in den Urwäldern des Ufiomeberges hausten damals noch Elefantenherden. Die Vogelwelt, der weniger nachgestellt wird als dem größeren Wild, belebt in großen Scharen Seen und Sümpfe.

4. Besiedelung.

Der größte Teil unseres Gebiets ist Wildnis. Die bewohnten und kultivierten Landschaften liegen in dieser zerstreut, in Gegenden, wo die Wasserverhältnisse günstig sind. Den durch Grundwasser führende Bäche gut bewässerten südlichsten Teil der Ufiome-Irangischolle nehmen die Landschaften Irangi und Uassi ein. Erstere ist die größte und bevölkertste von allen. Die Zahl der Warangi beträgt (50) 39 000, die der Wassi 5800. Auf der Südseite des Ufiomeberges liegt die gleichnamige Landschaft mit 10 000 Einwohnern. Nördlich des Ngurue, wo der Bubu und andere von der Bruchstufe kommende Bäche Wasser spenden, liegt die Landschaft Mangati, von 3600 Tatoga bewohnt. Südlich des Ngurue, zwischen Bubu und der Großen Bruchstufe ist die Rumpfscholle unbewohnter Buschwald und Dornbusch mit Ausnahme der Landschaften Unjanganja und Ussandaui (25 000 Einwohner) und ihres südwestlichen Ausläufers bei Kilimatinde. Auch an der Bruchstufe, am Ufiomeberg und längs des Bubu sind noch manche gut bewässerte Striche unbewohnte Wildnis.

Auch diese Landschaften sind nicht zusammenhängend kultiviert, sondern zerfallen wieder in einzelne Kulturinseln. Unsere Karte 1 zeigt dies von Mangati. Ebenso zerfällt Ufiome in verschiedene Unterlandschaften, West-Ufiome am Bassudasee, Ost-Ufiome am Südostfuß des großen Berges, wo die französische Mission der Väter vom Heiligen Geist sich niedergelassen hat, und Schiai (oder Kalite, Kikole) weiter südlich. In dem dichtbewohnten Irangi mögen die vielen Einzellandschaften oder Ortschaften wenig getrennt sein.

Bevor die Gegend zum tatsächlichen Machtbereich der deutschen Regierung gehörte, hat die Besiedlung stark gewechselt. Manche Landschaften, die Baumann 1893 besiedelt und bebaut antraf, z. B. Meri an der Großen Bruchstufe, da, wo diese in mehreren Terassen abfällt, und Kuruman (Murmurang) an ihrem Fuße, nordöstlich des Balangdasees, fand Werther infolge von Raubzügen der Massai 1896 verlassen. 1906 war letztere Landschaft wieder gut besiedelt.

5. Volksstämme.

Völkerschaften ganz verschiedenen Schlages und verschiedener Kultur bewohnen diese Landschaften. Die Warangi, nach Körperbeschaffenheit, Sprache und Kultur mit den Wambugwe nächst verwandt, sind Bantuneger mit starkem hamitischen Einschlag. Sie werden daher von Weule (87) als metamorphe Bantu bezeichnet. Die Bewohner von Uassi und Ufiome, sowie die Tatoga von Mangati sind schon durch ihre durchaus nicht negerhafte Körperbeschaffenheit, die feineren Gesichtszüge als Hamiten zu erkennen. Die beiden ersteren sind auch sprachlich untereinander und mit den über der Bruchstufe wohnenden Irakuleuten sehr nahe verwandt, ihre Sprache steht dem Niederkuschiti-

schen, besonders dem Galla und Somali nahe (Struck, Teil I, S. 108). Die Tatogasprache dagegen gehört gleich der der Massai zum nilohamitischen Zweige, innerhalb dessen sie den Nandisprachen im Gebiet von Britisch-Ostafrika am nächsten steht.

Die Buntheit des Völkergemisches wird vermehrt durch die neuen Ansiedlungen Fremder. In Ufiome leben Makua am Bassudasee, in Ost-Ufiome liegt die Wanjawesikolonie Kikole und die französische Missionsstation der Väter vom Heiligen Geist, in Irangi die Regierungsstation Kondoa. Hier waren schon vor der deutschen Besitzergreifung einige Araber und Küstenneger als Kaufleute ansässig, durch die Stationsgründung sind nicht nur einige Deutsche hereingekommen, sondern mit ihnen zieht, wie auf allen Stationen, ein sehr zusammengewürfelter Troß von Küstenleuten und ein Stück Küstenkultur ins Land ein, vor allem die Kisuahelisprache.

Wie sehen die Kulturlandschaften aus? Ackerland überzieht hier die Abhänge der Bodenwellen und der nicht zu steilen Berge, dazwischen liegen zerstreut, nicht in geschlossenen Dörfern, die rechteckigen Tembenhütten mit ihren flachen Lehmdächern. Doch ist keineswegs die ganze Fläche zusammenhängend bebaut, sondern es liegt viel Brachland, Weideland und Ödland dazwischen. In der Regenzeit, wenn die Felder grünen, machen sie einen sehr freundlichen Eindruck, wenn aber in der Trockenzeit alles abgeerntet ist, erscheint die ganze Landschaft recht öde. Zwischen den Feldern, aber auch weiter weg in der Steppe weidet das Vieh. Auf Ackerbau und Viehzucht ist die ganze Wirtschaft begründet. Die Jagd ist nur Nebenerwerb, der mit dem Wildstand immer mehr an Bedeutung einbüßt. Wenn es auch in Irangi Schmiede gibt, die aus dem im Lande gewonnenen Eisen Hacken verfertigen und damit auch die Nachbarlandschaften versorgen, so lebt doch die Bevölkerung im ganzen lediglich von der Landwirtschaft.

Die Tatoga (Teil I, S. 102 ff.) weichen in ihrer Lebensweise stark von den übrigen ab. Sie sind ehemals nomadisierende Viehhirten gewesen und treiben den Ackerbau nur, wenn die Not sie dazu zwingt. Wer sichs leisten kann, hat auch heute noch die alte Lebensweise beibehalten. Viele bauen in der Regenzeit das Feld, in der Trockenzeit treiben sie das Vieh in die Steppe, wo sie in dornumfriedigten Kralen hausen. Sie haben also eine Art Sennwirtschaft. Etliche solche Krale liegen rings um den Fuß des Ngurue herum. Sie sind aber nicht alle bewohnt, da jeder Kralverband zwei bis drei Siedelungen hat, die abwechselnd bezogen werden (100b). Auf der Karte 1 sind die Krale als Fleckchen Kulturlandes hervorgehoben, wenn auch hier nirgends Ackerbau betrieben wird. Dagegen herrscht in den vom Ngurue entfernteren Teilen von Mangati, in Massagaloda und Murmurang der Ackerbau durchaus vor.

Die auffälligsten Unterschiede der einzelnen Landschaften bestehen in der größeren oder geringeren Intensität des Ackerbaus und gewissen Verschiedenheiten der Wohnstätten. Im Ackerbau scheint Irangi am fortgeschrittensten zu sein, auch abgesehen vom Anbau der Fremden. Negerhirse und Kolbenhirse sowie Erdnüsse sind nach Werther die Hauptfrüchte.

Die Temben sind in Irangi und Uassi oft zu mehreren zu einem Gehöft vereinigt und mit einem Dorn- oder Knüppelzaun umgeben. In Ufiome sind die Temben versenkt, d. h. ihr Boden ist tiefer als die Umgebung, außerdem sind sie durch einen unterirdischen Gang mit einer Höhle verbunden, in der im Kriegsfall ihr Vieh und die Leute untergebracht werden können. Der tiefgründige Lehmboden begünstigt das Ausgraben solcher Erdwohnungen.

Bei den Tatoga liegen die Temben meist einzeln zu ebener Erde, selten zu mehreren vereinigt. Nur außerhalb der geschlossenen Landschaft sind sie zu Kralen umfriedigt. Stadelbaur berichtet, daß bei den Tatoga am Bubufluß große, natürliche Lehmhaufen innen ausgehölt würden zu Erdwohnungen von 3 m innerem Durchmesser und annähernd Mannshöhe, die oben ein kleines Luftloch besitzen.

So sind diese verschiedenen Völkerschaften in ihrer Kultur sich viel ähnlicher als in Körperbau und Sprache, woraus man wohl schließen darf, daß sie sich noch mannigfach beeinflußt haben, nachdem sie schon ungefähr ihre heutigen Wohnsitze innehatten.

IV. Die koloniale Erschließung

des hier betrachteten Gebiets steckt noch in den ersten Anfängen. Wohl hat es schon zu Baumanns Zeiten etwas Elfenbein auf den Weltmarkt geliefert, aber landwirtschaftliche Betriebe von Weißen gibt es nur in Ufiome bei der Mission. Das ganze Land liegt noch weit ab von besseren Verkehrsstraßen. Die Entfernung von Kondoa zur Zentralbahn beträgt in der Luftlinie 135 km, die von Umbugwe nach dem jetzigen Endpunkt der Nordbahn, Moschi, 180 km.

Große Teile unseres Gebiets sind hochgelegen und fieberfrei, daher für Besiedlung durch Weiße klimatisch geeignet. Das gilt nach dem Bericht

der Lindequistschen Expedition (47) von der Irangi-Ufiomescholle, dem Ngurue und der Landschaft Mangati. Auch vom Mondul-Essimingor-Vulkangebiet ist dies anzunehmen. Die dünne Bevölkerung von Mangati und dem östlichen Ufiome, erst recht die unbewohnten Gebiete dazwischen und auf dem Mondul-Essimingor-Plateau lassen auch Platz genug für Farmen frei. In den südlichen Gebieten könnte außer Viehzucht auch der Anbau von Korn, Mais und Kaffee mit, z. T. auch ohne künstliche Bewässerung getrieben werden, das grasreiche Vulkanplateau im Norden wird ein gutes Weidegebiet sein. Das tiefliegende Umbugwe ist für Weiße ungesund. In seinem buschreichen Südteil schließt die Tsetsefliege auch die Viehzucht aus. Dagegen dürfte Umbugwe, wenn erst die Nordbahn oder ein Abzweiger davon in größere Nähe führt, ein gutes Baumwollenland werden. Wilde, d. h. wohl verwilderte Baumwolle sahen wir dort. Das Klima scheint durch scharfe Trennung von Regen- und Trockenzeit für die Baumwollkultur günstig zu sein. Auch ließe sich durch den Kwou und Muburu die Ebene künstlich bewässern. Fleißige Landarbeiter dürften die Wambugwe abgeben.

Viertes Kapitel.

Der Ngurue und der Balangdasee.

Schon aus weiter Entfernung sieht man den steilen, isolierten Bergkegel des Ngurue emporragen. Ich sah ihn vom Fuß des Mondul (Luftlinie 150 km = Entfernung Berlin—Leipzig), von Iramba aus 140 km, ja, vom Elanairobi aus 176 km Entfernung. Beherrschend erhebt sich der Bergriese über das flache Land ringsum und stellt zusammen mit dem Balangdasee und dem Steilabfall der Großen Bruchstufe ein einheitliches Landschaftsbild von echt afrikanischer Großzügigkeit.

Entdeckung und Erforschung. Trotzdem wurde er erst von G. A. Fischer 1885 erblickt und erst von Baumann in seiner Größe erkannt. Graf Götzen erstieg den Berg Anfang Februar 1894 von Osten bis zu 3010 m, O. Neumann gelangte am 11. Oktober 1894 als erster auf den höchsten Gipfel, ebenfalls von der Ostseite aus. Werther bestieg den Berg am 4. März 1897 von Süden und gelangte bis zum zweithöchsten Gipfel, der ihm zu Ehren Werthergipfel heißen möge. Ihm verdanken wir die bisher eingehendste Beschreibung. Eduard Oehler und ich widmeten das letzte Drittel des September 1906 der Erforschung des Ngurue und seiner nächsten Umgebung. Aus der Landschaft Tungobesch kommend, stiegen wir am 19. September über die große Bruchstufe hinab und schlugen unmittelbar an ihrem Fuße ein Lager auf. Verpflegungsschwierigkeiten nötigten uns, die Landschaft Mangati am Nordfuß des Berges zunächst fast ganz zu durchziehen, bis zum Sitz des Jumben Marumbi. Von hier kehrten wir in spitzem Winkel zurück zu einem Tatogakral am Nordfuß des Berges, wo wir wiederum wegen der Proviantbeschaffung einen Tag bleiben mußten, aber dafür auch Gelegenheit hatten, Hirten und Herden der Tatoga kennen zu lernen. Am 24. September unternahmen wir beide ohne schwarze Begleiter von einem auf 2520 m vorgeschobenen Lager am Nordabhang aus die Besteigung des höchsten Gipfels. Alsdann haben wir den Berg von Marumbi's aus südlich umgangen und schließlich noch den Balangdasee befahren und untersucht.

Name. Der Name Ngurue ist der in der Landschaft Irangi und bei den Karawanenleuten übliche. Wie auch Werther hörte ich öfters Nguruwe (= das Schwein) sprechen. Die Turuleute nennen den Berg nach Stuhlmann Igruivi oder Gurui. Sollte Nguruwe eine Kisuahelisierung davon sein? Bei den am Fuße wohnenden Tatoga heißt der Berg Hanang oder Gijäda (= Berg) Hanang.

I. Aufbau und Oberflächengestaltung.

Der Ngurue ist der Großen, hier südwestlich verlaufenden Bruchstufe an der Stelle vorgelagert, wo sie eine flache Einbuchtung nach Nordwesten zeigt. Sein vulkanischer Kegel erhebt sich aus dem Rumpfland der Senke, die zwischen der Bruchstufe und dem Bergzug von Irangi-Ufiome-Sangaiwe gelegen ist.

1. Die Unterlage.

Das Rumpfland ist bereits im vorigen Kapitel beschrieben. Nur seine tektonischen Verhältnisse in unmittelbarer Nachbarschaft und im Untergrund des Ngurue müssen wir noch näher untersuchen. Um festzustellen, ob die große Rumpfscholle der Senke in sich weiter zerbrochen ist, betrachten wir ihre Höhenverhältnisse.

Die, abgesehen von den flachen Taleinschnitten, recht ebene Rumpffläche liegt in Mangati, nördlich des Ngurue in 1600 bis 1700 m, östlich und südlich des Berges liegt sie etwa in 1550 m, und westlich, am Fuß der Bruchstufe, ist sie unter den Alluvien des Balangdasees (1528 m) und des Baschenedsumpfes begraben, aus denen nur zwei Granitgneishügel herausgucken, wahrscheinlich Inselberge der Rumpffläche. Unter dem Ngurue selbst liegt das Rumpfland höher als in der Umgebung und bildet, teilweise in Form eines Steilabfalls, die untersten Abhänge des Berges. Sein Ostfuß ist ein solcher Steilabfall des Rumpflandes von 100 m Höhe; er verläuft parallel

zur großen Bruchstufe von Nordosten nach Südwesten. Im Nordosten, bei Massogoloda reicht die vulkanische Aufschüttung nicht bis an den Steilabfall heran, sondern läßt auch über ihm noch ein Stück Rumpfplateau frei, das 1745 m erreicht. Im Südwesten ist dieser Steilabfall vulkanisch überschüttet, aber die zahlreichen großen Gneisgerölle in den Trockenbetten beweisen, daß die altkristallinen Gesteine unter der vulkanischen Aufschüttung in 1750 bis 1800 m anstehen. Auf der Südseite des Ngurue führen ebenfalls alle Trockenbetten Gneisgerölle, außerdem ragt ein Rücken aus anstehendem Gneis in etwa 1800 m aus der vulkanischen Aufschüttung heraus. Die Brockentuffe der parasitischen Explosionskrater im Südsüdwesten des Berges enthalten so massenhaft große Gneisblöcke, daß man wohl schließen darf, der nicht vulkanische Untergrund müsse hier in sehr geringer Tiefe liegen. Die Schuttkegelabdachung am Westfuß des Ngurue enthält bei unserem Lager in 1643 m viele Gneisgerölle, auch hier muß demnach der Gneisuntergrund bis etwa 1700 m Höhe reichen. Der 80 m hohe Steilabfall gegen den Balangdasee besteht aus Laven und Tuffen, nur an seinem nordöstlichen Ende am Nordfuß des Berges aus Granitgneis. Das Rumpfland tritt hier auf der Nordseite in 1600 m, in der Nordostecke, wie gesagt, in 1745 m unter den Laven heraus, um etwas nördlicher ebenfalls in einem kleinen Steilhang abzufallen. Der orographische Fuß des Berges liegt noch nördlicher, er wird durch einen in die Rumpffläche eingeschnittenen Talzug gebildet. Auch hier bestehen die untersten 100 bis 200 m des Anstiegs aus altkristallinen Gesteinen.

Der Vulkankegel des Ngurue sitzt demnach auf einer gegen die Umgebung erhöhten Sockelplatte des Rumpflandes auf, die im Südosten in einem 100 m hohen Steilhang gegen das östlichere Rumpfland, im Norden in einem kleinen Steilhang gegen das etwas höhere Rumpfland von Mangati abfällt. Der südliche und westliche Abfall der Platte sind vulkanisch überschüttet. Diese Höhenverhältnisse in einem tektonischen Senkungsgebiet und dazu die Parallelität des östlichen Steilhangs mit der Großen Bruchstufe beweisen fast zwingend, daß die Sockelplatte eine relativ zur Umgebung gehobene Rumpfscholle ist, ein kleiner Horst inmitten des Senkungsgebiets.

Duguniegkessel.

Nordöstlich des Ngurue, am Nordrand der Talung, welche seinen Fuß markiert, traf ich auf eine sonst nirgends wiedergesehene Form der Rumpffläche. Hier ist ein nahezu kreisrundes, kraterähnliches Becken von 400 bis 500 m Durchmesser in das Rumpfplateau eingesenkt, das ringsum von mehr oder weniger steilen Wänden überragt ist. Im Nordwesten sind die Wände am höchsten, sie überragen den in 1611 m gelegenen Sumpfboden um 70 m. Weniger hoch sind sie im Osten. Von Nordosten her mündet eine kleine Talmulde ohne Bachbett in den Kessel. Am niedrigsten ist die Umwallung auf der Südseite, wo nur eine 10 m hohe Gesteinsschwelle den Kessel von dem benachbarten Talgehänge trennt. Die ganze Felsumrahmung besteht aus verschiedenen Gneisen und Granit (Nr. 77 bis 80). Der Boden ist mit grauem Lehm angefüllt, dessen Schilf- und Binsenvegetation zeigt, daß er in der Regenzeit einen Sumpf bildet. Die Abhänge des Kessels und die anschließende Talmulde im Nordosten ist mit Temben und mit Mtamafeldern der Tatoga bedeckt, denen der Sumpf wohl in jeder Jahreszeit etwas Wasser bietet.

Da auf der ganzen Umwallung des Beckens nirgends eine Spur von vulkanischem Gestein zu entdecken ist, sondern überall nur Gneis und Granit ansteht, kann die Hohlform schwerlich ein Explosionskrater sein. Ebenso ist ein tektonischer Einbruch von so regelmäßiger Form und so geringen Dimensionen sehr unwahrscheinlich. Ich vermute eher, daß das Becken Duguniег — so nennen die Tatoga den Platz — eine Erosionsform der Rumpffläche ist, ähnlich den von Passarge (17 Kap. 15 u. 17) beschriebenen Kesseln in der Kalahari, die dort meist von kalkigen Ablagerungen erfüllt sind und die Pfannenkrater enthalten. Dafür spricht namentlich, daß die alten Täler der Rumpffläche nach ihm hinführen.

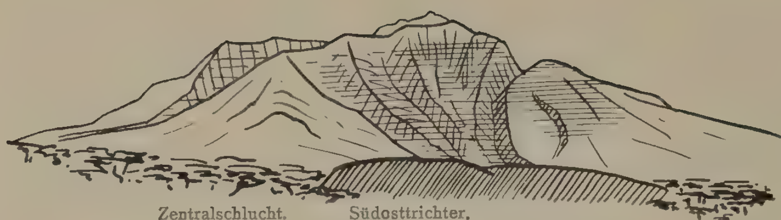
2. Der Vulkan.

Abgebrochener Kegel.

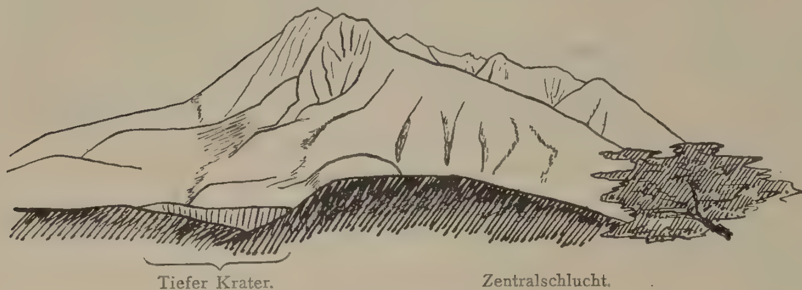
Trotz seiner 3400 m Meereshöhe und seiner Erhebung um fast 1900 m über den Spiegel des Balangdasees ist der eigentliche Vulkankegel des Ngurue nicht höher als 1700 m, da er auf einer nicht vulkanischen Sockelplatte von 1650 bis 1800 m Meereshöhe aufsitzt. Ihre Existenz wurde uns durch Gneisgerölle auch da erwiesen, wo ihr Rand infolge vulkanischer Überschüttung nicht unter dem Berge sichtbar wird. Indessen hat er von seiner ursprünglich größeren Höhe durch Erosion und vulkanische Tätigkeit wohl einige hundert Meter eingebüßt. Als mächtiger, abgebrochener Lavakegel erhebt er sich aus der Grabensohle, unten sanft, nach oben hin steiler ansteigend. Obwohl die Zerstörung so weit fortgeschritten ist, daß Grate und Zacken die jetzige Bergform wesentlich bestimmen, läßt sich die Kegelform von entfernteren Standpunkten aus auf jeder Seite noch wohl erkennen (Abb. 27, 29).

Die Hohlformen.

Von allen Seiten her greifen riesige Hohlformen in den Körper des Berges ein, zerteilen ihn und legen seine innere Struktur bloß. Am eindrucksvollsten ist die gewaltige Zentralschlucht, die von der Südseite mit V förmigem Querprofil bis ins Herz des Berges einschneidet, ja, fast den ganzen Berg zerspaltet (Skizze 1 u. 2). Die Schluchtwände steigen beiderseits mit steiler, gleichmäßiger Neigung zu den Graten der Gipfelregion an. Im einzelnen sind sie durch kleinere, geradlinig in der Gefällsrichtung verlaufende Rinnen und Rippen gegliedert, die jedoch die Gesamtform kaum verändern. Nirgends wird die Steilheit so groß, daß Felswände die Vegetationsdecke unterbrechen. Wo die Schlucht in die höchsten Teile des Bergkegels



Skizze 1. **Der Ngurue von Südost.**
Die horizontale Schraffur deutet den Höhenwald an.



Skizze 2. **Der Ngurue von Südwest.**

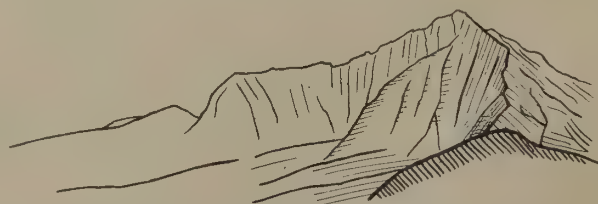
einschneidet, ist sie wohl 800 m tief, und zugleich treten ihre oberen Ränder am weitesten auseinander (Abb. 30, 31); je niedriger der Berg nach außen hin wird, desto niedriger werden auch die Schluchtwände, desto mehr nähern sich ihre oberen Ränder. So entsteht allerdings eine kesselähnliche Hohlform, aber trotz der zentralen Lage ist dies kein Krater. Ursprünglich mag sie ein Kratertal gewesen sein, welches die Kraterumwallung zerschnitt und den Kraterkessel nach außen öffnete. Heute aber ist von dem Krater, wenn er überhaupt vorhanden war, nichts mehr zu sehen, die ganze Hohlform ist lediglich eine jugendliche Erosionsschlucht, deren kesselähnliche Form durch die ursprüngliche Kegelgestalt des zerschnittenen Berges bedingt ist.

Aus der Nordostseite des Bergkegels ist ein gewaltiger Zirkus herausgeschnitten. Steile Wände umgeben im Halbkreis den Hohlraum (Skizze 3). Die Steilwände fallen zu einem breiten, sanft bergauswärts abgedachten Boden ab, der in 2000 m liegen mag, 1400 m unter dem höchsten Gipfel. Im großen ganzen sind die Zirkuswände sehr glatt, durch kleine, schnurgerade Wasserrisse nur kanneliert, nicht gegliedert. Nur ein etwas größerer Strebepfeiler springt daraus hervor. Diese Wände sind noch steiler als die der großen Zentralschlucht, so steil, daß an vielen Stellen Bodenrutschungen eingetreten sind, und daß nur teilweise die Waldvegetation sich halten kann. In scharfer, vom Nordgipfel nordwärts herablaufender Kante stoßen sie mit dem unversehrten Außenhang des Kegels zusammen. Mit der Rückwand der Zentralschlucht aber verschneidet sich der Zirkus in einem scharfen, zackigen Grat.

Die regelmäßige Halbkreisform und der breite, flache Boden des Nordost-Zirkus machen nicht den Eindruck, als ob es sich hier um den gewaltigen Quelltrichter eines Bachsystems handelte, sondern legen den Gedanken an vulkanische Entstehung der Hohlformen nahe. Es sieht aus, als sei die Nordostflanke des Berges durch eine exzentrische Explosion in die Luft gesprengt. Aber dem steht entgegen, daß wir am ganzen Ngurue nur wenig Explosionsmaterial, Tuffe und Asche gefunden haben, welche nach ihrer Menge und Verbreitung lediglich von den parasitischen Ausbrüchen am Fuße des Vulkans herrühren. Daher vermute ich, daß hier ein Stück des Vulkankegels nachträglich eingebrochen ist, ähnlich wie Hans Meyer und ich es an der Bresche des Kilimandscharo (70, 133) annehmen. Vielleicht haben auch mehrere Vorgänge zusammengewirkt, um diesen Halbzirkus zu erzeugen.

Nach diesen beiden ist die größte Hohlform im Nguruekegel ein mehr trichterförmiger Kessel in der Südostseite (Skizze 1). Die Schluchten und die sie trennenden Rippen der Trichterwände streben nach unten einem Punkte zu. Die Steilheit der Trichterwände im ganzen ist nicht so groß wie beim Nordost-Zirkus, aber in den einzelnen Schluchten kommen so steile Wände vor, daß der nackte Fels zutage tritt. Die größte der Schluchten befindet sich gerade da, wo der Trichter sich dem Nordost-Zirkus am meisten nähert. Daher ist hier der trennende Grat tief zerschnitten, und ein charakteristischer östlicher Nebengipfel vom Berge abgetrennt.

Die Anordnung der Schluchten zeigt, daß die ganze Hohlform durch Erosion und Verwitterung gebildet ist. Wo konvergierende Schluchten tief in einen Berg einschneiden, muß ein solcher Trichter entstehen, da die Talwände benachbarter Schluchten sich in immer geringerer relativer Höhe verschneiden, je mehr sie sich dem Vereinigungspunkte nähern. Merkwürdig aber ist, daß auf der kegelförmigen Abdachung eines Vulkans überhaupt


Skizze 3. **Der Ngurue von seinem Nordfuß aus mit Nordost-Zirkus.**

eine so starke Konvergenz der Wasserrinnen stattfindet. Die Regel ist hier radiale Divergenz der Erosionsfurchen. Der Kegelmantel mag hier weniger regelmäßig gewesen sein, vielleicht von vornherein eine Einsenkung gehabt haben, nach der die Gewässer zusammenflossen, und von der aus sie sich rückwärts verzweigten. Die heutige Hohlform ist nicht auf vulkanische Kräfte, sondern auf Erosion zurückzuführen.

Auf der westlichen Hälfte des Bergkegels finden sich keine so großen Hohlformen (Abb. 27, Skizze 2). Nur zwischen dem Hauptgipfel und dem Werthergipfel sind durch die Vereinigung zahlreicher Schluchten zwei Erosionstrichter entstanden, die mehrere hundert Meter tief in die Bergflanke einschneiden. Im Nordwesten und Südwesten ist die Erosion noch nicht so weit vorgeschritten, hier ist der ursprüngliche Kegelabhang noch größtenteils vorhanden und nur von etwa 100 m tiefen, engen Radialschluchten durchfurcht.

Gründe für die verschiedene Erosion.

Wenn wir von dem Nordost-Zirkus absehen, dessen Entstehung zweifelhaft ist, so sind alle die genannten Hohlformen Erzeugnisse der Erosion fließenden Wassers. Der ursprünglichen Kegelform entsprechend, hat dieses radial angeordnete Schluchten eingeschnitten, aber auf verschiedenen Bergseiten in sehr verschiedenem Grade. Auf der Süd- und Südostseite hat die stärkste Erosion stattgefunden, hier ist die Zentralschlucht und der Südosttrichter entstanden, im Nordwesten die schwächste. Da die Südostseite die Luv- und Regenseite ist, so rührt dieser Gegensatz jedenfalls von der stärkeren Wassermenge dieser Seite her. Die kleineren Unterschiede in der Stärke der Erosion lassen sich einstweilen nicht erklären, vielleicht sind sie in Unregelmäßigkeiten des ursprünglichen vulkanischen Baues begründet.

Das orographische Gerippe.

Nun wollen wir auch das Positiv zu diesem Negativ betrachten, nämlich das orographische Gerippe, das die Erosion von dem Bergkegel des Ngurue stehen gelassen hat (Skizze 1, 2, 3, Abb. 30, 31). Im unteren Teil in der flachen Flußregion sind noch große Teile der Kegeloberfläche unversehrt. Je höher der Berg ansteigt, desto tiefer haben die Schluchten eingeschnitten, desto häufiger verschneiden sich benachbarte Talwände in Graten, desto kleinere Reste der Uroberfläche bleiben übrig. Im Norden zieht noch ein größeres Stück des Kegelmantels vom Hauptgipfel herunter, im Südwesten und im Osten sind über der flachen Fußregion Teile der unteren Abhänge erhalten. Die Wände der sie zerschneidenden Schluchten stoßen in stumpfen bis rechtwinkeligen Kanten mit der Kegelfläche zusammen.

In den höheren Teilen bilden Erosions- (vielleicht im Nordosten auch Einbruchs-)formen die Oberfläche. Die großen Hohlformen fressen so tief in den Körper des Berges ein, daß ihre Wände sich in scharfen Graten verschneiden und die trennende Bergrippe erniedrigen. In den höchsten Teilen finden wir ausschließlich Gratformen.

Wenn man die Profillinie des Ngurue sieht, die beiderseits so regelmäßig ansteigt, um in den obersten Teilen in eine prächtige Zackenlinie überzugehen, so ergänzt man fast unwillkürlich dieses Profil zum Kegel. Dann erkennt man, daß der Berg einst erheblich höher gewesen sein muß, daß an der Spitze des Kegels nicht nur die Oberfläche völlig vernichtet ist, sondern daß die Spitze selbst abgetragen ist.

Verlauf der Grate.

Vom höchsten Gipfel des Ngurue (3402 m) gehen zwei scharfe zackige Grate aus, einer nach Südwesten zum Werthergipfel (3370 m), einer nach Südosten zum „Dreigratgipfel". Ersterer ist die Verschneidung des zentralen Kratertals mit den zwei Trichtern der Westseite, letzterer mit dem Nordost-Zirkus. Vom Hauptgipfel nach Norden läuft die Verschneidungskante der Wand des Nordost-Zirkus mit der erhaltenen Kegeloberfläche. Zwei lange Bergrippen laufen vom Werthergipfel und vom Dreigratgipfel südwärts, die Zentralschlucht einschließend. Die westliche dieser Rippen ist im unteren Teil die Verschneidungskante der Zentralschlucht mit dem äußeren Abhang des Bergkegels, die östliche dagegen ist ein scharfer Grat zwischen der Zentralschlucht und dem Südost-Trichter.

Dem Dreigratgipfel gaben wir diesen Namen, weil von ihm noch ein dritter Grat nach Osten läuft, der durch den Nordost-Zirkus und den Südost-Trichter herausgeschnitten ist. Durch einen tiefen Einschnitt dieses Grats wird der östliche Nebengipfel abgetrennt. Der Dreigratgipfel ist also die Spitze, welche die Zentralschlucht, der Nordost-Zirkus und der Südost-Trichter zwischen sich stehen ließen. Er ist daher der niedrigste der drei Hauptgipfel, weil hier drei große Erosionsformen nahe aneinander geraten. Der Grat zwischen der Zentralschlucht und dem Nordost-Zirkus, der ihn mit dem Hauptgipfel verbindet, ist infolge der Annäherung beider Hohlformen von einem ziemlich tiefen Paß (etwa 3100 m) eingeschartet. Viel höher und weniger tief eingeschartet ist der Grat zwischen Hauptgipfel und Werthergipfel. Der höchste Gipfel liegt charakteristischer Weise an der Stelle, wo die ursprünglich höchsten Teile des Berges noch am wenigsten von der Erosion angegriffen sind, wo der unversehrte Kegelmantel fast noch bis zum Gipfel hinaufreicht. In gleicherweise zeigt sich auch an den kleinen Nebengraten- und gipfeln die völlige Abhängigkeit von der Anordnung der Hohlformen. Diese allgemeine Gesetzmäßigkeit ist am Ngurue um so reiner aus-

geprägt, als er aus sehr gleichartigem Gestein zusammengesetzt ist, so daß die Gesteinsverschiedenheiten keinen entgegenwirkenden Einfluß ausüben.

Wir können danach den Ngurue schon als eine Vulkanruine bezeichnen. Ist auch die ursprüngliche Kegelform, namentlich im Profil, noch deutlich erkennbar, so ist anderseits die heutige Bergform, besonders der Verlauf der Kämme, ganz und gar eine Folge der Zerstörung des Bergkegels.

Besteigung.

Die Besteigung des Berges ließe sich von allen Seiten ohne alpinistische Schwierigkeiten unternehmen. Das Anstrengendste ist stets die Durchdringung der vielfach sehr dichten Vegetation. Indessen ist der Aufstieg von Süden und von Osten langwierig, durch die Wanderung — Kletterei ist kaum erforderlich — auf dem scharfen Grat, welcher vom Werthergipfel oder vom Dreigratgipfel zum Hauptgipfel führt. Werther konnte aus Zeitmangel und wegen der Schwierigkeit des Grates nicht mehr zum Hauptgipfel gelangen. Graf Götzen hat den Aufstieg, wenn ich seine Ausführungen recht verstehe, auf dem östlichen Grat versucht, der nach dem Dreigratgipfel führt und wurde durch schlechtes Wetter zurückgeschlagen. Aus O. Neumanns dürftiger Beschreibung geht nur hervor, daß er von einem Lager am Ostfuß aufbrach, aber nicht, ob er die lange Gratwanderung vom Dreigratgipfel zum Hauptgipfel gemacht hat oder etwa von Norden direkt auf den Hauptgipfel gestiegen ist. Das letztere ist entschieden der kürzeste und bequemste Aufstieg zum Hauptgipfel, den auch Oehler und ich benutzten. Hier kann man auf dem Abhang des Bergkegels, nicht auf einem Grat, bis fast zum Gipfel ansteigen und braucht nur einen schmalen Urwaldstreifen zu queren. Abgesehen vom leichteren Aufstieg bietet dieser Weg auch noch den Vorteil, daß man im Norden in Mangati sich besser verproviantieren kann als im Süden des Berges. Wasser ist an unserer Aufstiegsroute nicht vorhanden, wir mußten ohne Wasser am Abhang lagern. Auf den Gratanstiegen wird man erst recht kein Wasser finden.

Der Aufbau des Vulkankegels.

Die großen Ausschnitte, insbesondere die Zentralschlucht, erschließen prächtig den anscheinend sehr einheitlichen Bau des Berges. Längs unseres Aufstiegs im Norden besteht er von unten bis oben aus grüngrauer Lava, die sehr reich ist an Einschlüssen des nicht vulkanischen Untergrundes. Dr. Finckh bestimmte die Proben (I, S. 74, Nr. 84, 85, 87, 88) als Nephelinit, zum Teil als einen dem Nephelinit sehr nahe stehenden Phonolith. In der Nähe des Hauptgipfels sind die parallel zum Berghang nach auswärts geneigten Bänke dieser Laven durch die Erosionsschluchten in steilen Mauern aufgeschlossen. Am West- und Nordfuß finden sich Laven von brecciöser Struktur und Brockentuffe.

Die Lavamasse des Berges ist durchsetzt von vertikal stehenden Gängen, die als niedrige Felsmauern an den Wänden der Zentralschlucht und des Nordost-Zirkus ausgewittert sind (Abb. 31). Sie sind radial zum Berg gestellt und beweisen durch diese Anordnung, daß das Ausbruchszentrum nicht auf dem heutigen Gipfel lag, sondern über dem oberen Teil der Zentralschlucht. Wenn je ein Krater vorhanden war, muß er hier gelegen haben, südlich des heutigen Gipfels.

Der Nordwestfuß des Berges fällt in einer 80 m hohen Stufe zum Balangdasee ab, die im Südwesten aus brecciösen Nephelinitlaven und Brockentuffen, weiter nördlich aus feineren Tuffen, und am Nordostende aus Gneis besteht. Sie verläuft geradlinig und parallel zur Großen Bruchstufe und scheint eine kleine Bruchstufe zu sein (Abb. 27).

Parasitische Aufschüttung.

Am Fuße des Ngurue wechseln monotone, flache Bodenwellen und Mulden ab mit Gebieten, wo eine parasitische Tätigkeit des Vulkans eine äußerst bewegte Bodengestaltung erzeugt hat. Auf der Ost- und Westseite habe ich keine parasitischen Ausbruchsstellen beobachtet. Dagegen sind die untersten Hänge im Norden und Süden Gebiete starker parasitischer Aufschüttung. Die Tuffe und die zahlreichen Krater der parasitischen Gebiete beweisen, daß die vulkanische Tätigkeit hier hauptsächlich in Explosionen sich geäußert hat.

Am Nordfuß des Ngurue enthalten mindestens vier Hügel ansehnliche Krater. Den größten derselben, den Gadassek, schätzte ich auf 1,2 km Durchmesser und 150 m Tiefe. Er ist tief in den Fuß des Berges eingesenkt, hat aber nur eine verhältnismäßig niedrige Umwallung. Diese besteht aus Melilithbasalttuff, rührt also von einem anderen Magma her als die Hauptmasse des Ngurue. Auch ein völlig vom Ngurue isolierter Lavahügel nördlich des Halodischbachbettes besteht aus Melilithbasalt. Das Material der anderen habe ich nicht gesammelt. Bei zweien, die nur auf der Westseite einen den Kraterboden um 100 m überragenden Gipfel, auf der Ostseite fast gar keinen Kraterwall haben, hat vermutlich der während der Explosion wehende Ostwind diese Asymmetrie verursacht. Leider weiß ich jedoch nicht sicher, ob sie überhaupt aus lockerem Ausbruchsmaterial bestehen.

Die Region parasitischer Vulkanhügel im Südwesten des Ngurue hat von allen Vulkanen des nördlichen Deutsch-Ostafrika nur am Gelai ihresgleichen. Krater reiht sich an Krater, so dicht zum Teil, daß der jüngere die Umwallung des älteren wieder zerrissen hat, und manche dieser Krater sind von recht ansehnlichen Dimensionen. Die starken

Explosionen haben das vulkanische Material zerstäubt, so daß die Umwallungen wohl aller Krater aus einem lockeren, grauen, sandigen, gutgeschichteten Tuff (Nr. 94, 95) bestehen. Doch haben die Explosionen auch die Gesteine des altkristallinen Untergrundes ausgeworfen, welche nun sehr zahlreich in den Tuffen eingeschlossen sind. An einigen Stellen sah ich nur kubikfußgroße Gneisblöcke herumliegen, die aus den Tuffen ausgewittert oder am Schluß der Eruption ausgeworfen sind, so daß man hätte meinen können, hier stünden Gneise an. Manche dieser Krater sind tief in den Untergrund eingesenkt und haben fast gar keine von ihnen selbst aufgeschüttete Umwallung, andere wieder haben größere Wälle.

In weiterem Abstand vom Bergkegel erheben sich im Süden Vulkanhügel aus der Ebene, die zum Teil sehr ansehnliche Krater besitzen. Sie sitzen nicht mehr dem Vulkankegel auf, können also nicht als dessen Parasiten gelten, sie erheben sich nicht einmal aus seiner Sockelplatte, sondern aus den tieferen Schollen der Umgebung. Immerhin dürften sie in einem genetischen Zusammenhang mit der starken parasitischen Tätigkeit an der Südseite des Ngurue stehen.

Im Südwesten liegen drei solche Krater, alle von etwa 1 km Durchmesser, nebeneinander. Ihre Tuffmassen hängen noch unmittelbar zusammen mit der südwestlichen Ausbruchszone des Ngurue. Ein hoher, charakteristischer Kraterhügel im Süden dürfte sich noch aus dem Gneisgebiet erheben (er liegt außerhalb des Südrandes der Karte 1), ebenso das ganze Vulkanhügelgebiet im Südosten, in dem ich vom Gipfel aus einen großen Krater erblickte. (Nur zur Hälfte auf Karte 1.) Aus viel größerer Nähe, aber viel tieferer Lage, vom Weg am Fuß des Ngurue konnte ich ihn allerdings nicht wieder erkennen. Die großen Krater deuten darauf hin, daß alle diese Hügel aus Tuffen bestehen. Dagegen ist dem Südostabfall des Gneissockels des Ngurue ein kleiner Lavahügel und eine leider nicht näher untersuchte Bodenwelle aus Lava vorgelagert. Ein Lavahügel (Melilithbasalt) erhebt sich auch nördlich des Ngurue isoliert aus der Rumpfplatte am Rand der Baschenedebene.

Verwitterungs- und Anschwemmungsboden.

In der Gipfelregion des Ngurue ist kaum Verwitterungsboden vorhanden. Zwischen den Pflanzen sieht der nackte Felsboden heraus. Etwas dichter bedeckt Verwitterungsboden die Abhänge. Am Fuß des Berges fanden wir eine stärkere Verwitterungsschicht nur außerhalb der Gebiete parasitischer Aufschüttung, deren junges Ausbruchsmaterial kaum verwittert ist. Sonst bildet brauner bis roter Lehm in nicht bedeutender Mächtigkeit den Boden. Unverwitterte Gesteinsblöcke ragen oft daraus hervor.

Auf der Ostseite, am Fuß des Steilabfalls der Sockelplatte, besteht der Boden aus braunem Lehm in größerer Mächtigkeit ohne herausragende Steine. Das Bachbett mit der Höhenzahl 1570 ist 5 m in diesen Lehm eingeschnitten. Der braune Lehm dürfte durch Verschwemmung und alluviale Ablagerung des Rotlehms entstanden sein. Die ebenen und flachen Mulden füllt grauer Lehmboden aus, der wohl in stehendem Wasser abgesetzt ist.

Die Bäche der Südost- und Südseite, besonders der Abfluß der Zentralschlucht, haben ihre Betten und deren Umgebung mit Schottermassen überschüttet, die Lava- und Gneisgerölle bis zu ½ m Durchmesser enthalten. Am Westfuß des Ngurue ist aus den flachen Schuttkegeln mehrerer Trockenbetten ein größerer Schuttkegelhang zusammengewachsen. Auch diese Schuttkegel enthalten Lava- und Gneisgerölle. Kleine Schuttkegel dringen auf auf der Nordwestseite als Deltas in den Balangdasee vor.

Alle Schuttkegel zusammen erreichen lange nicht das Ausmaß der großen Erosionshohlformen des Ngurue. Es müssen ursprünglich viel größere Schuttmassen an seinem Fuß abgelagert sein, die nachher wieder zerstört wurden. Reste solcher Schuttkegelablagerungen fand ich in einer Bodenschwelle von 10 bis 12 m, die das Südwestende des Balangdasees begrenzt und anscheinend ganz aus Sand- und Flußgeröllen besteht, ferner in einer Konglomeratbank an der Quelle nordöstlich des Balangdasees, am Baschenedsumpf. Wie diese Schotterablagerungen zerstört sind, ist ganz unaufgeklärt, möglicherweise infolge tieferen Einsinkens des Balangdasees. Vielleicht sind auch größere Schottermassen unter parasitischen Aufschüttungen begraben, oder es wurde ein großer Teil des Materials unter früher anderen Verhältnissen von vornherein viel weiter weggeführt.

Kalkkrusten überziehen am Westfuß des Ngurue oberflächlich die Tuffe und Laven und schließen Material von ihnen ein. In den Schuttkegeln sind die Gerölle durch den Kalk zu einem Konglomerat verkittet, darüber liegt eine Schicht von unverkittetem Geröll und Sand. Durch die Bachrinnen ist das Konglomerat aufgeschlossen.

Entstehungsgeschichte des Ngurue.

Die Geschichte des Vulkanbergs Ngurue können wir uns nach obigem folgendermaßen denken. Aus dem flach zerschnittenen Rumpfland, das aus Granitgneisen und anderen kristallinen Gesteinen bestand, brachen mit großer Heftigkeit gewaltige Nephelinitlavamassen hervor. Vielleicht wurde erst durch die Eruption die Scholle des Rumpflandes, auf der der Berg aufsitzt, über die Umgebung emporgehoben; jedenfalls rissen die Laven massenhaft Bruchstücke aus dem Untergrund mit, die nun Einschlüsse in ihnen bilden. Die Laven flossen schichtweise übereinander und türmten einen mächtigen Kegelberg von 2000 oder mehr Meter relativer Höhe auf. Explosionen scheinen dabei nicht stattgefunden zu haben. Ob der Berg ursprünglich einen Kraterkessel gehabt hat, ist nicht mehr zu entscheiden. Als der Kegelbau im Erkalten begriffen war, bekam er zahlreiche radiale Risse, in die wiederum neue Laven eindrangen und Gänge bildeten. Ferner scheint im Nordosten ein halbkreisförmiger Ausbiß des Bergkegels in die Tiefe gesunken zu sein. Seit seiner Entstehung war der Ngurue auch der Zer-

störung ausgesetzt, namentlich der Erosion durch fließendes Wasser, welches tiefe radiale Schluchten in die Oberfläche des Kegels einriß und durch rückwärtige Verzweigung der Schluchten große Erosionstrichter und Kessel schuf. Immer tiefer schnitten die Bäche ein, besonders von Süden her griff eine Schlucht rückwärts bis in den innersten Kern des Berges. Aus der plumpen Masse des Kegels wurden scharfe Grate herausgeschnitten, dabei der Berg wohl um einige 100 m erniedrigt und so die heutige Berggestalt geschaffen. Das weggeführte Material lagerten die Bäche am Fuße des Berges als flache Schuttkegel ab, die jedoch auf noch unerklärliche Weise wieder zerstört sind.

Aber die vulkanische Tätigkeit war noch nicht erloschen. An den unteren Hängen fanden zahlreiche Ausbrüche statt, deren Explosionen große parasitische Krater bildeten und die Hänge mit Tuffen bedeckten. Solche Ausbrüche mögen, nach dem frischen Aussehen der Kraterhügel zu urteilen, noch in den letzten Jahrhunderten stattgefunden haben. Heute sind keine Anzeichen vulkanischer Tätigkeit mehr vorhanden, es sei denn, daß man die Erdbeben als solche bezeichnen will. Graf Götzen hat am 3. Februar 1894 am Bubufluß ein heftiges Erdbeben erlebt, aber das war doch schon abseits vom Ngurue. Es war daher wohl eher ein tektonisches Beben. Sind auch die parasitischen Hügel eine letzte Phase der Tätigkeit des Ngurue, so müssen wir ihnen doch eine gewisse Selbständigkeit zuerkennen, denn viele Hügel entstanden ganz außerhalb des Ngurue auf dem Gneisland. Auch wurde auf der Nordseite Melilithbasalt gefördert, während der Hauptkegel aus Nephelingestein aufgebaut ist. Noch in ganz später Zeit, nachdem bereits die parasitische Tuffaufschüttung stattgefunden hatte, scheint durch eine Verwerfung die Balangdaseesteilwand gebildet zu sein.

Alter.

Für die Genese wichtig, aber noch nicht sicher zu entscheiden, ist das Altersverhältnis des Ngurue und der Großen Bruchstufe. Daß der Ngurue gerade vor einer flachen Einbuchtung der Bruchstufe liegt, scheint auf einen kesselförmigen Einbruch hinzudeuten, in dessen Mitte der Vulkan entstand. Anderseits ist auch die Möglichkeit zu berücksichtigen, daß beim Zerbrechen des Rumpflandes der Bruch den großen, daraufsitzenden Vulkan umging. Für diese beiden Fälle fanden wir weiter nördlich an der Bruchstufe Beispiele. Nach dem Grad der Zerstörung zu urteilen, ist der Ngurue eher älter als der Loolmalassin im Hochland der Riesenkrater, der, wie wir sehen werden, älter als die Große Bruchstufe ist. Die überaus geringe Zerstörung der Bruchstufe liefert eine weitere Stütze für diese Annahme. Immerhin ist sie noch nicht erwiesen.

II. Gewässer.

Während nördlich des Ngurue von der nur 2300 m hohen Bruchstufe viele dauernd wasserreiche Bäche herunterkommen, ist der Ngurue trotz seiner viel größeren Höhe recht wasserarm. In den bewaldeten Schluchten seines Nordhangs suchten wir vergebens nach einem Tropfen Wasser, und auf den anderen Seiten dürfte es kaum besser bestellt sein. Bei der Umgehung des Berges trafen wir im Norden, Osten, Süden und Westen je einen Bach mit Wasser, von denen die beiden ersteren am Weg in Sümpfen endigten, die letzteren im Sand ihrer Trockenbetten wenig unterhalb versiegten. Die flachen unteren Hänge scheinen also etwas wasserreicher zu sein, wahrscheinlich weil oben wegen der steilen Böschungen das Wasser sehr rasch abfließt. In trockener Zeit dürften auch diese unteren Bäche alle austrocknen, höchstens der Abfluß der Zentralschlucht mag noch Wasser führen.

Daß gelegentlich große Wassermengen in den Schluchten den Berg hinunterstürzen, lehrten uns viele Anzeichen. In Trockenbetten am Westfuß waren bis zu 1½ m Höhe Grashalme usw. angeschwemmt, der Abfluß des Südosttrichters und der Zentralschlucht hatten ihre Betten vollkommen mit Geröllmassen zugeschüttet und diese über die Umgebung ausgebreitet, so daß die Bäume aus dem frisch aufgeschütteten Sand und Geröll herausragten. Selbst der Abfluß des Baschenedsumpfes zum Balangdasee zeigte Spuren eines 1,1 m höheren Wasserstandes. Um diesen Betrag muß also der ganze Sumpf angestiegen sein. Allerdings war die große Regenzeit 1906 besonders ausgiebig gewesen.

III. Wetterbeobachtungen.

Oehler und ich beobachteten im letzten Drittel des September 1906 an 7 von 10 Tagen folgenden Witterungsverlauf:

Am Fuß des Ngurue in 1560 bis 1700 m betrug die Temperatur durchschnittlich um 7a 14,9°, um 2p 25,4°, um 9p 17,4°. Das nächtliche Minimum der Lufttemperatur betrug 10,6°. Das Tagesmittel $\frac{7a + 2p + 9p}{3}$ ist demnach für diese Jahreszeit etwa zu 19,2° anzusetzen.

Auf dem Nguruegipfel beobachtete Oehler um 1¼p nur 12,5°, also 12,9° weniger als das Mittel der 2p-Beobachtungen am Fuß des Berges. Das ergäbe eine Temperaturabnahme von 0,7° auf 100 m. Bei der starken Strahlung hatten wir aber trotz der verhältnismäßig niedrigen Temperatur auf dem Gipfel das Gefühl großer Wärme.

Die beobachteten Windrichtungen schwanken nur zwischen Südost und Ostnordost, die häufigste war Ost-

südost. Nur am Balangdasee findet eine durch die lokale Bodengestalt bedingte Ausnahme statt. Die Windstärke war am Fuß des Berges meist sehr schwach, wurde aber durch heftige Böen unterbrochen. Am Bergabhang und Gipfel aber und ebenso auf dem Balangdasee wehte dauernd heftiger Wind.

Es ist zu erwarten, daß der große Bergkegel auch seine lokalen Steigungs- und Fallwinkel verursacht. Wir konnten sie aber nur in geringem Maße beobachten. Am Ostfuß beobachteten wir einmal nach Sonnenuntergang eine kurze Zeit schwachen West, auf dem Nguruegipfel aber sahen und fühlten wir den Wind von allen Seiten emporsteigen, Nebelfetzen mit sich führend.

Die Bewölkung zeigte an 7 von 10 Tagen folgendes Bild: Des Morgens lagerte eine dichte Stratusdecke in geringer Höhe, 80 bis 200 m über dem Boden, die während des Vormittags auf etwa 600 m sich erhob, und dann um die Mittagszeit im Lauf einer halben Stunde sich auflöste in einzelne Cumuli. Auch diese schwanden mehr und mehr und abends war die Bewölkung am geringsten, oft Null. Nur am Nguruegipfel pflegte eine Haufenwolke hartnäckig hängen zu bleiben, bisweilen auch an der Bruchstufe.

Die Luftfeuchtigkeit war stets sehr gering, wie die großen Differenzen zwischen trocknem und feuchtem Thermometer anzeigen, die um 2p etwa 8°, an einem besonders heißen Tage sogar 14,5° betrugen. Regen fiel während unserer Anwesenheit nur einmal in feinen Spritzern, nicht in meßbarer Menge. Dagegen beobachteten wir fern im Norden mehrfach Gewitter und Wetterleuchten. Zu anderen Zeiten kommen auch am Ngurue Gewitter vor. Graf Götzen erlebte Anfang Februar 1894, Werther Anfang März 1897 an den Abhängen des Ngurue ein schweres nächtliches Gewitter.

IV. Pflanzen- und Tierwelt.

Drei Vegetationsgürtel umziehen den Bergkegel. Den Fuß und die unteren Hänge bekleidet der Trockenheit entsprechend Steppenvegetation in weitestem Sinn des Wortes. Etwa zwischen 2200 und 2700 m folgt, wenn auch nicht ganz geschlossen, der Bergurwald und darüber bis zum Gipfel die Hochgebirgsstrauch- und Staudenvegetation.

Die Steppenvegetation besteht meist aus lichtem Trockenwald oder lichtem Busch, ist aber vielfach von größeren Grasflächen unterbrochen. In den Bachschluchten, sowie an dem Steilabfall gegen den Balangdasee verdichtet sich die Holzvegetation zu schwer durchdringlichem Dornbusch. Nur wo Grundwasser im Boden vorhanden ist, wie am Nordostende des Balangdasees, kann sich höherer Baumwuchs entwickeln, hier breiten sich Wälder oder lichte Haine hoher, hellrindiger Mimosen aus. Im Wasser selbst, namentlich im Baschenedsumpf und am Ufer des Balangdasees stehen Schilf und Binsen.

Den Steppen geben die Herdentiere das faunistische Gepräge, Gnus, Zebras, Antilopen, die sich alle mit Vorliebe in der freien Grassteppe aufhalten. Der Löwe ist am Fuß des Ngurue noch recht häufig. Die Sümpfe belebt eine reiche Vogelfauna, prächtige Königsreiher mit ihren Krönchen sahen wir hier öfters. Riesige Scharen rötlicher Flamingos sind die Charaktervögel des salzigen Balangdasees.

Der Höhenwaldgürtel ist auf der Nordseite in einzelne Parzellen aufgelöst, zwischen denen die Steppenvegetation von unten und die Hochgebirgsstrauchvegetation von oben sich mischen. Geschlossener ist er auf der Ostseite und besonders in der Zentralschlucht. Prächtige Podocarpus- und Juniperusbäume, von deren verwitterten Zweigen weiße Flechtenbärte herabwehen, sind die Hauptzierden des Urwaldes. Das Unterholz und die Schlingpflanzen sind oft undurchdringlich, besonders in den Schluchten. Nur die vielen Nashornpfade gestatten das Hindurchkriechen. Ihnen mußten wir bei der Besteigung folgen, zum Glück, ohne einem der Tiere zu begegnen, was in dem undurchdringlichen Busch recht gefährlich gewesen wäre.

Die Bäume und Baumsträucher an der oberen Waldgrenze und besonders solche, die etwas einzeln stehen, verraten durch ihren Wuchs, wie sehr der heftige Wind dieser Höhenregionen ihnen mitspielt. Die Zweige wachsen einseitig nach der den Fallwinden abgewendeten Seite des Bergfußes (Abb. 28).

An den westlichen Hängen der Zentralschlucht reicht ein Bestand geradstämmiger, kahler, verwitterter Baumleichen weit über die sonstige Waldgrenze gegen den Werthergipfel hinauf, und auch außerhalb der Waldparzellen des Nordabhangs finden sich solche einzelne Wetterbäume. Das deutet darauf hin, daß der Waldbestand noch in letzter Zeit durch (klimatische?) Verschlechterung der Lebensbedingungen zurückgegangen ist.

Die Hochgebirgsvegetation besteht in den unteren Teilen aus dichtem Busch von 3/4 bis 1 1/2 m Höhe, den wir nur durchdringen konnten, indem wir durch Schwimmbewegungen der Arme die Büsche auseinanderteilten. Adlerfarn, Protea und eine Leguminose mit stark behaarten Hülsenfrüchten sind auf der Nordseite die Hauptcharakterpflanzen, während auf der Ostseite nach Graf Götzen Erica und Rhododendron vorherrschen, sowie Varietäten von Alpenveilchen und Vergißmeinnicht. Weiter oben wird der Busch niedriger und lichter, Gras, Helichrysen und andere Stauden treten hinzu.

Zahlreiche Insekten summen um die Blumen herum. Von höheren Tieren sind die Raben mit weißen Kragen am auffälligsten; von Säugern sah ich nur eine kleine graue Antilope.

V. Der Balangdasee.

Wie der große Vulkanberg, so ist auch der See an seinem Fuße ein geographisches Individuum, dessen Eigenart den landschaftlichen Charakter auch der Umgebung bestimmt. Zwischen dem Ngurue und der Großen Bruchstufe eingebettet, sammelt er einen Teil ihrer Gewässer, um sie verdunsten zu lassen. Seine manchmal schwindende, dann wieder die Ebene in dünner Schicht benetzende Salzflut hat gewissermaßen eigenes Leben und läßt ein eigenes, der weiteren Umgebung fremdes Tier- und Pflanzenleben an ihren Ufern erstehen.

1. Das Seebecken.

Der See liegt in einer lokalen Senke des Senkungsgebiets östlich der Großen Bruchstufe, die im Nordwesten von der letzteren, im Südosten von dem dazu parallelen Steilabfall des Nguruefußes begrenzt ist und ein kleiner lokaler Graben des Senkungsfeldes sein dürfte. Durch zwei Querschwellen wird diese Senke wieder in drei getrennte Becken zerlegt. Der Balangdasee nimmt das mittlere Becken zwischen den beiden Schwellen ein. Durch deren Abstand wird seine Länge zu 15 km bestimmt. Die nordöstliche, von einem höheren Gneishügel gekrönte Bodenschwelle trennt den See von der Alluvialfläche des Baschenedsumpfes, aus der ebenfalls ein Gneishügel emporragt. Der Abfluß des Baschenedsumpfes zum See ist 10 m tief in die Gneisschwelle eingeschnitten. Die 12 m hohe Schwelle im Südwesten des Sees scheint ganz aus Geröllen und Sanden zu bestehen und dürfte der Überrest eines großen Schuttkegels sein. Jenseits derselben liegt, wie es uns schien, 1 bis 2 m höher als der See eine kleinere Alluvialfläche, die aus dem nämlichen, grauroten salzigen Lehmboden besteht wie der Seegrund.

Der Balangdasee füllt keineswegs den Graben aus, sondern ist nur in die Alluvien der Grabensohle eingebettet. Von beiden Steilrändern schieben sich aus Sand und Geröllen bestehende Schuttkegel fächerförmig gegen den See vor und bestimmen seine Umrisse und seine Breite, die 2 km kaum übersteigt. Das feinere Material, feiner, rötlicher Lehm, vermutlich ein Umlagerungsprodukt des lateritischen Verwitterungslehmes, ist zwischen den beiderseitigen Schuttkegelsäumen eben abgelagert. Diese Alluvialebene ist das eigentliche Seebecken. Der Boden des „Beckens“ verschmilzt mit den seitlichen Böschungen zu einer fast mathematischen Ebene, deren Höhendifferenzen von etwas über $1/2$ m überhaupt nur durch die verschiedene Tiefe der bedeckenden Wasserschicht bemerkbar werden. Da eine Beckenform hier nicht vorhanden ist, sprechen wir wohl besser von einem Seebett. Am Rand ist der See so seicht, daß wir erst 100 m weit hineinwaten mußten, bis die Tiefe gestattete, mit unserem ganz flach gehenden Faltboot die Fahrt zu beginnen. In der uferfernsten Gegend, nahe dem Südende des Sees, betrug die Tiefe nur 52 bis 55 cm, die größte von uns gemessene Tiefe betrug 57 cm, und es ist nicht wahrscheinlich, daß sich igendwo eine größere findet.

2. Wasserhaushalt.

Über den Wasserstand des Sees liegen folgende Beobachtungen vor:

O. Baumann (52) Ende Januar 1893. „Ein Ausflug brachte mich ... zu dem salzigen Balangdasee, der den Eingeborenen Kochsalz liefert.“ Diese Angabe und die spätere, daß der See in dürren Jahren fast ganz austrocknet, läßt vermuten, daß er damals nicht ausgetrocknet war.

O. Neumann (80), 11. Oktober 1894. Der See war ausgetrocknet. Auf der schneeweißen Fläche tummelten sich zahlreiche Gnus und Strauße.

Glauning und Stadlbaur, 24. August 1896. Der See ist völlig ausgetrocknet, mit weißer Salzkruste bedeckt. Im nördlichen Teil liegt völlig reines Salz zutage, an anderen Stellen ausgetrockneter, schlammiger, rotbrauner Seeboden. Nahe dem zurzeit trocknen, nördlichen Zufluß Sumpfwasser mit Schilf. Sonst war noch an einer Stelle eine größere Wasserlache. (106.)

Werther, 1897. Anfang März. See „noch nicht ganz mit Wasser angefüllt“. (105, 97.)

Jaeger und Oehler, Ende September 1906. Das Seebett war gerade angefüllt, von einigen, in der Nähe der Ufer herausragenden Schlammbänken abgesehen. Der See reichte bis an die Uferlinien, an denen die Landvegetation beginnt. Dies scheint der normale Hochstand des Sees zu sein. Indessen trafen wir Anzeichen eines kürzlich höheren Standes. Am Südwestufer war der Boden bis fast 2 m über dem jetzigen Seespiegel mit Salzkrusten bedeckt. Vielleicht hat der See in der letzten Regenzeit so hoch gestanden. Doch läßt sich auch denken, daß noch außerhalb des zeitweise überschwemmten Bodens Salzkrusten sich bilden, indem das Salzwasser in die randlichen Bodenpartien einsickert, darin kapillar emporsteigt, an der Oberfläche verdunstet und Salzkrusten hinterläßt. Aber auch der nordöstliche Zufluß des Balangdasees, dessen Höhe durch den Wasserstand des Baschenedsumpfes geregelt ist, zeigte Hochwasserspuren 1,1 m über seinem derzeitigen Spiegel. Auch der See muß daher einen Stand gehabt haben, der dem des Zuflusses an der Mündung entspricht, etwa 1 m höher als zur Zeit unseres Besuchs.

Kuntz fand in der Trockenzeit 1907 den See ausgetrocknet und mit weißen Salzkrusten bedeckt (Abb. 27), nur einige Wassertümpel waren am Südostufer noch vorhanden.

In der Trockenzeit von 1894 und 1896 lag der See trocken, in der zweiten Hälfte der Regenzeit von 1897 war er noch nicht ganz angefüllt, dagegen war er 1906 nach mehreren regenreichen Jahrgängen selbst im September, mitten in der Trockenzeit, noch angefüllt und zeigte Spuren früher höheren Standes, 1907 war er wieder ausgetrocknet. So

lassen diese Beobachtungen trotz ihrer Spärlichkeit erkennen, daß der See nicht alljährlich eintrocknet und sich anfüllt, sondern daß seine Schwankungen in größeren Perioden erfolgen, die von der Verschiedenheit der Jahrgänge abhängen.

Solange der See die Uferlinie nicht erreicht, verändert die geringste Standschwankung auf dem flachen Boden seine Fläche bedeutend, ja, das Ansteigen des Wassers durch Windstau genügt, um beträchtliche horizontale Verschiebungen des Wasserrandes zu erzeugen. Tritt der See aber bei besonderem Hochwasser über die Ufer, so vergrößert sich seine Fläche verhältnismäßig wenig, da die Ufer, meist Schuttkegel, überall merklich ansteigen. Die Salzkrusten, die einem Stand von 2 m über dem jetzigen entsprachen, reichten nicht weiter als 100 m vom Ufer. Das Wasservolumen jedoch wird bei einem solchen Hochstand um ein Vielfaches größer sein als das normale bei vollem Seebecken, da ja die Wasserschicht mehrmals dicker ist.

Ehemals dürfte der See einen wesentlich höheren Stand eingenommen haben. Strandterrassen habe ich zwar nicht beobachtet. Aber der 12 m den Seespiegel überragende Schotter- und Sandwall am Südwestende sowie eine Konglomeratbank, die am Fuß der Bruchstufe angelagert ist, und aus der eine Quelle am Rand des Baschenedsumpfes entspringt, machen dies sehr wahrscheinlich.

Werfen wir einen Blick auf die Wasserzufuhr und Wasserabfuhr des Sees, von der der Wasserstand abhängig ist. Die Wasserzufuhr besteht aus dem direkt auf die Seefläche fallenden Regen und den Zuflüssen. Nehmen wir an, was nicht weit fehlgehen dürfte, daß die Menge und jahreszeitliche Verteilung des Regens am Balangdasee dieselbe sei wie in der Station Kondoa-Irangi, so würde die fast ganz in den Monaten Dezember bis April fallende Regenmenge eines einzigen Jahres, im Durchschnitt 565 mm, das Seebett schon mehr als anfüllen, wenn keine Wasserabfuhr stattfände. Außerdem sammelt der See die Zuflüsse von der Bruchstufe und vom Ngurue auf. Alle diese Bäche führen nur in der Regenzeit oder gar nur kurz nach starkem Regen Wasser, mit Ausnahme des Hauptzuflusses im Nordosten, der aus dem Baschenedsumpf kommt und von dem starken Baschened und anderen dauernden Bächen der Bruchstufe gespeist wird. Dieser Zufluß des Sees führte am 29. September 1906 noch eine Wassermenge von 0,1 cbm/sec, aber nach der Beobachtung Stadlbaurs versiegt auch er in trockener Zeit. Die Wildbäche des Ngurue führen, wie die mit Geröll überschütteten Schuttkegel beweisen, gelegentlich bedeutende Wassermassen dem See zu.

Außer durch den Baschenedabfluß und gelegentliche Hochwässer anderer Bachbetten wird der See jedoch noch dauernd, wenn auch in geringem Maße, von kleinen Quellchen gespeist, die unmittelbar an seinem Südostufer entspringen. An drei Stellen konnte ich eine Quelle oder einen Frischwassertümpel am Ufer beobachten. Von O. Neumann und Stadlbaur wurden sie auch beobachtet, als der See ganz ausgetrocknet war. Schon von ferne sind diese Stellen durch eine üppige Waldvegetation kenntlich. Die eigentümliche Erscheinung, daß Süßwasserquellen unmittelbar am Ufer des Salzsees austreten, möchte ich darauf zurückführen, daß während des hohen Seestandes ein Teil des von den Bächen herbeigebrachten Wassers sich in den Schuttkegeln als Grundwasser sammelt, am See gestaut wird und dann ausfließt, sobald der See sinkt und die Stauung aufhört.

Die Abfuhr der Wassermenge erfolgt beim Balangdasee nur durch Verdunstung, ein Abfluß ist auch bei höchstem Wasserstand nicht vorhanden.

3. Bewegungen des Seewassers.

Zur Zeit unserer Anwesenheit war der See stets durch Wind erregt. Der Wind in seiner Stärke und lokal veränderten Richtung ist für die Beschaffenheit des Sees von charakteristischer Bedeutung. In der ganzen übrigen Nguruegegend hatten wir stets Ost- bis Südostwind gehabt. Am Balangdasee beobachteten wir bei durchaus gleichen Witterungsverhältnissen Nordnordost und Nord zu Ost. Der aus östlichen Gegenden kommende Passat trifft schräg auf die Nordost—Südwest streichende Mauer der Bruchstufe und wird dadurch gezwungen, an ihr entlang zu streichen, zwischen ihr und dem Ngurue hindurch. Man sollte also einen Nordostwind erwarten, parallel zur Bruchstufe und zur Längsachse des Sees. Der beobachtete Wind weht aber von der Bruchstufe her in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Sees. Es scheint, daß der Ostwind zum Teil an der Bruchstufe reflektiert und zu einem Nordwind wird. Die reflektierte nördliche und die in die Streichrichtung gedrehte nordöstliche Komponente ergeben zusammen den Nordnordost.

Der Wind, der mit Stärke 4 zu wehen pflegte, verursachte Wellen von 20 cm Höhe mit Schaumkronen. Der Schaum ordnete sich in Streifen parallel zur Windrichtung an. Wäre der See nicht so seicht, so würden die Wellen am südwestlichen Ende viel höher, aber so läßt die Reibung am Boden keine größere Wellenhöhe zu, die beobachtete kommt schon fast der halben Seetiefe gleich. Die Wellen wühlen deshalb den Grund auf. Im Gegen-

satz zu den meisten stehenden Gewässern ist daher das Wasser des Balangdasees schlammig trübe und seine graurötliche Farbe rührt von dem suspendierten Schlamm her. Wegen dieser Trübung kann man bei 10 bis 15 cm Tiefe den Grund nicht mehr sehen.

In der Nähe des Ufers und einiger Schlammbänke, wo das Wasser nur 1 bis 4 cm tief ist, vermag der Wind kaum seine Oberfläche zu kräuseln, größere Wellen können sich wegen der Flachheit des Wassers nicht bilden. Daher spiegeln diese Uferpartien die Landschaft wieder. Ich hielt diese Spiegelung anfangs für Luftspiegelung, die über warmen Seenflächen so häufig ist. Sie konnten wir jedoch am See nirgends beobachten, wahrscheinlich weil der starke Wind die Luftschichten zu sehr mengte, als daß die Erscheinung sich ausbilden könnte. Die von den Wellen erregte Fläche des Sees hingegen zeigte keine Spiegelung, sondern die durch den Schlamm hervorgebrachte rötliche Eigenfarbe des Wassers. Wegen der Flachheit des Sees und der Uferpartien fehlt ihm völlig eine Brandung, da die höheren Wellen aus Wassermangel gar nicht bis ans Ufer gelangen können, sondern vorher sich allmählich verflachen. Daher fehlen auch alle durch die Brandung hervorgerufenen Eigentümlichkeiten der Seebecken.

Der Wind treibt das Wasser nach dem Südwestende des Sees hin. An flachen Stellen beobachteten wir eine Strömung von 20 cm/sec und sahen den Wasserrand gegen die flachen Schlammbänke des Ufers fortschreiten. So wird das Wasser zeitweise im Südwestteil des Sees angestaut. Dies scheint besonders tagsüber der Fall zu sein, während es nachts bei nachlassendem Winde wieder zurückfließt. An einigen Stellen sahen wir auch am Tage das gestaute Wasser wieder zurückfließen, es war klarer als das zuströmende, offenbar hatte es während des Stillstands bei der Umkehr der Bewegung den suspendierten Schlamm fallen lassen. Der Windstau im Südwesten entsprechend beobachteten wir im Nordostteil, daß die Ufer weithin trockengefallen waren. Aber der nasse Schlammboden zeigte, daß sie nur vorübergehend wasserfrei waren.

Der Schlammboden des Sees zeigt Einwirkungen aller dieser Bewegungen. Wir beobachteten Wellenfurchen, die quer zur Windrichtung, und Strömungsstreifen wie in einem Bachbett, die in der Windrichtung verliefen. Der Windstau im Südwestende dürfte es zuzuschreiben seien, daß gerade dort größere Schlammbänke entstanden sind, indem das aufgestaute Wasser den dahin mitgeführten Schlamm ausfallen ließ. Als weitere morphologische Wirkungen der Windströmungen ist noch ein kleiner Haken, eine beginnende Nehrung, am Nordwestufer des Sees zu nennen.

4. Wassertemperaturen.

Unsere wenigen, am 28. September 1906 im Südwestteil des Sees ausgeführten Temperaturmessungen zeigen immerhin einige charakteristische Erscheinungen. In der uferfernsten Gegend bei 0,55 m Wassertiefe betrug die Oberflächentemperatur um 11a 45 19,2°, um 3p 23,5°; die Temperatur 0,1 m über dem Boden um 3p 23,8°. Lufttemperatur um 2p 23,8°. Zwischen der Schlammbank und dem Ufer

in 20 cm tiefem Wasser 12p 30 25,7°,
in 3 cm tiefem Wasser 12p 30 31,2°.

Für den damaligen Zustand des Sees ergibt sich also: An einem und demselben Punkt bestehen bei der geringen Tiefe und dem starken Seegang, der durch Mischung der Wassermassen verursacht, keine wesentlichen Temperaturdifferenzen verschiedener Tiefen. Dagegen zeigt sich eine örtliche Verschiedenheit der Temperatur, je nach der Tiefe des Wassers. Je geringer die Tiefe, desto rascher geht die Erwärmung der Wasserschicht vor sich, desto höhere Temperaturen nimmt sie an. Namentlich die ganz seichten Stellen werden stark erwärmt, weil hier der dunkle Seeboden die Wärmestrahlen stark absorbiert und durch Konvektionsströmungen sehr rasch der ganzen dünnen Wasserschicht mitteilt. Die Wassertemperatur wird dort erheblich höher als die Lufttemperatur, während an tieferen Stellen die Wassertemperatur der Lufttemperatur nahe kommt, wozu Wind und Wellen wesentlich beitragen mögen.

Die zeitlichen Temperaturschwankungen müssen bei der geringen Dicke der Wasserschicht sehr groß sein. Bei ½ m Tiefe mögen sie denen der Luft etwa gleich kommen, bei ganz geringer Tiefe dürften sie diese bedeutend übertreffen.

5. Chemische Beschaffenheit.

Das Wasser des Balangdasees ist stark salzhaltig. Das aus der Seemitte frisch geschöpfte Wasser hatte bei 25,0° ein spezifisches Gewicht von 1,1025, während nach 1½ Jahren bei der chemischen Untersuchung 1,102 bei 18° gemessen wurde. Die kleine Verringerung, obwohl man doch bei der niedrigeren Temperatur ein höheres spezifisches Gewicht erwarten sollte, liegt daran, daß ein Teil der suspendierten und vielleicht auch der gelösten Stoffe sich niedergeschlagen hatte. Im ganzen waren 12,9 % gelöste Stoffe im Wasser vorhanden, es hatte also schon damals, als der See aufgefüllt war, fast die vierfache Konzentration vom Meerwasser. Die Zusammensetzung im einzelnen gibt die Analyse, Teil I, S. 85, aus der hervorgeht, daß Chlornatrium der Hauptbestandteil ist.

Aus den großen Schwankungen der Wassermasse folgt, daß auch die Konzentration sehr schwankend ist. Wenn der See austrocknet, bedecken, wie Neumann, Glauning, Stadlbaur und Kuntz beobachtet haben, weiße Salzkrusten den Boden. Sie werden nach Baumann von den Eingeborenen gewonnen. So bedeutend die zeitlichen Schwankungen des Salzgehaltes sind, so gleichmäßig dürfte bei der starken Durchmischung der Wassermassen zu einem gewissen Zeitpunkt die Zusammensetzung in verschiedenen Teilen sein. Nur in der Bucht, in welche der Zufluß vom Baschenedsumpf ein-

mündet, ist Brackwasser vorhanden, da sich hier das Süßwasser des Baches mit dem Salzwasser des Sees vermischt. Der Salzgehalt ist hier um so geringer, als der Wind das Seewasser nach der anderen Seite treibt, so daß das Flußwasser sich ausbreiten kann und ferner dadurch, daß der Salzsee durch einen dichten Binsengürtel von der Brackwasserlagune abgetrennt ist.

6. Biologische Verhältnisse.

Im Innern der Seefläche wachsen keine Pflanzen, aber seine Ufer sind fast geschlossen umgürtet von einem bis 300 m breiten Kranze tief dunkelgrüner Binsen und hoher Schilfgräser, die bei hohem Seestand im Wasser stehen. Ödester Dornbusch bekleidet den Steilabfall am Südostufer des Sees und trockne kahle Grassteppe überzieht im Südwesten die Senke. Auch auf den Schuttkegeln stehen meist lichte Dornbüsche. Aber auf den Alluvialflächen am Südostufer des Sees stehen prächtige, hohe, hellrindige Akazien, die in Alluvialwäldern so häufig sind und zeigen das Vorhandensein süßen Grundwassers an. Wo dieses Grundwasser in den genannten Quellchen und Frischwassertümpeln zutage tritt, verdichtet sich die Vegetation zu üppigen Waldgebüschen.

Die Vogelwelt bringt Leben in das Bild. Viele Tausende von Flamingos bevölkern die Seefläche, namentlich aber die ganz seichten Stellen und trocken gelaufenen Schlammbänke und Uferpartien. Auf einem Beine stehend picken sie rote Würmer aus dem feuchten Schlamm, wozu der hakenförmige Schnabel sie vorzüglich befähigt. Mitten im See verrieten mir einmal die zahlreichen Flamingos das Vorhandensein einer flacheren Stelle, die auch durch die abweichende Färbung des Wassers kenntlich war. Die Flamingos sind die einzigen höheren Tiere, die sich in dem Salzwasser wohlfühlen. Flußpferde und Krokodile fehlen, auch sahen wir niemals andere Vögel auf dem See, Fische scheint es darin nicht zu geben.

Um so mannigfaltiger an Arten ist die Tierwelt der Brackwasserlagune. Da gibt es verschiedene Arten von Enten und einige reiherähnliche Stelzvögel. Ob die kleinen Fischchen, die ich im Zufluß des Sees sah, auch in der Brackwasserlagune vorkommen, habe ich nicht beobachtet.

Periodisch wie der See ist auch seine Fauna. Wo wir die rötlichen Flamingos im Salzwasser stehen sahen, tummeln sich zu anderen Zeiten, wie Neumann berichtet, die Gnus und Straußenherden auf der weißen Salzkruste.

Während Süßwasserseen die menschliche Ansiedlung anziehen, ist der Balangda für den Menschen eine völlige Wüste, wilder als die Wildnis, die ihn umgibt, in der er wenigstens das Vieh zeitweise weiden kann. Keine einzige Siedlung liegt an seinem Ufer.

Fünftes Kapitel.

Engotiek.

Die Landschaften, die wir nunmehr zu betrachten haben, liegen westlich der Großen ostafrikanischen Bruchstufe, auf dem gehobenen Flügel der Verwerfung und daher im allgemeinen in größerer Meereshöhe als die bisher betrachteten des abgesunkenen Ostflügels. Sie alle überragt und beherrscht eine dicht an der Bruchstufe selbst liegende Erhebung, eine der massigsten und höchsten Ostafrikas, aus einer eng verwachsenen Gruppe mächtiger Vulkane bestehend, das Hochland der Riesenkrater. Wir betrachten zunächst die umgebenden Plateaulandschaften, das Vulkanhochland im Sinn des Urzeigers umgehend.

Klettert man vom Nordende des Lawa ja Mweri an der Bruchstufe hinauf, so gelangt man in 1400 m Meereshöhe auf ein bergiges Hochplateau, das nach Nordwesten allmählich ansteigt und schließlich übergeht in den hohen, urwaldbedeckten Anstieg zum Hochland der Riesenkrater. Das Plateau ist ein spärlich mit Bäumen besetztes Grasland. Es war früher von den Massai bewohnt, die es Engotiek nannten. Mitten aus dem Engotiekplateau erhebt sich, 300 m hoch, der Oldönjo Dili, der ganz prächtige Rundsicht über das Land bietet. Zur Erläuterung der Panoramaskizze dieser Rundsicht (Skizze 4, Tafel XII) folge hier der Bericht meines Tagebuchs.

Über die sternförmig vom überragenden Diligipfel ausstrahlenden Vorberge hinweg erblicke ich die wellige Hochfläche, die strohgelb, wie reife Kornfelder, zu meinen Füßen sich ausdehnt. Nach der Bruchstufe hin, wo drei zackige Berggipfel etwas höher aus der Fläche emporragen, ist sie fein gesprenkelt mit dunklen Baumpunkten, doch so, daß als Gesamteindruck eine einheitliche Flächenfärbung entsteht wie bei einem Segantinischen Gemälde. Nahe dem Fuße des Berges wird das Gelb durch

das dunkle Grün eines Schilfsumpfes unterbrochen, der dort in einer Mulde eingebettet liegt. Ein 120 m hoher, nach Südosten abfallender Steilrand durchzieht in gewundener Linie die Hochfläche, sie in einen höheren nordwestlichen von einem tieferen südöstlichen Teil scheidend. Die Gegend an seinem Fuß ist die tiefste des ganzen Landes, die sich nach Südwesten hin noch weiter senkt und in den Graben des Njarasasees übergeht. Nach Norden und Westen steigt die Hochfläche in Hügelländern, die durch zwei südöstlich gerichtete Steilabfälle gegliedert sind, höher und höher an bis zu dem steileren Waldhang der Vulkane, der das Bild abschließt. Während der Hang des Ngorongovulkans als ziemlich einförmige dunkle Mauer erscheint und auch der stark perspektivisch verkürzte Loolmalasin nur als höhere Erhebung dieser Mauer, kommt der Deani in seiner ganzen Größe zur Geltung, und die Linien seiner Gipfel lassen den großen Krater des gewaltig sich türmenden Bergkegels ahnen. Tief eingeschnittene Täler durchziehen das Land vom Waldgebirge herab zur Bruchstufe. So durchbricht die Dulelschlucht das genannte Hügelland in 100 m tiefem, engem Tal.

Auch im Süden wird die Engotiekhochfläche von höheren Erhebungen begrenzt. Das Waldhochplateau Marang, das an der Bruchstufe im Olossaburuberg endigt, und seine Ausläufer, der Samuda und der Aitjorücken, scheiden sie von der Landschaft Iraku, deren Landmarken, der Gua-Gara und Maraberg nur eben dahinter herausgucken. Von unserem Übersichtspunkt erkennt man den einheitlichen Zusammenhang all der vielen Bergrücken, Ausläufer und Vorberge, in die das Marangplateau durch die Täler zerteilt ist. Weiter rechts steigt das Ngaboragebirge, ein schmaler Gebirgshorst mit mächtigen Kuppen und Rücken, in malerischer Verkürzung zur Engotiekhochfläche herab. Künstlerische Feinheit ist diesem Gemälde verliehen, durch den Blick zwischen dem Ngaboragebirge und dem Deani hindurch auf den Njarasasee, wo man fast in unendliche Ferne schaut.

Im Osten zieht der Rand des Hochplateaus, die Oberkante der Großen Bruchstufe durch das Panorama als scharfe Linie, welche deutlich ausspricht: „Hier hört die Nähe auf und fängt die Ferne an.“ Denn alles, was wir jenseits erblicken, ist sehr viel weiter von uns entfernt. Tief da unten glänzt der Lawa ja Mweri zu uns herauf, in dem sich die Haufenwolken zu langen Streifen verzogen spiegeln, auch der Lawa ja Sereri, durch die Umbugwehügel von ihm getrennt, hebt sich aus den weiten Flächen heraus. Hohe Berge ragen von der Grabensohle empor, der Stumpfkegel des Ketumbeine, der ferne Longido mit seinem Horn, der Tarosero, der Burko, der zackenreiche Essimingor und der abgeschrägte Ufiomeberg. Sie alle überragt der stolze Kegel des fernen Meru, seine obersten Felszacken vom Abendsonnenschein übergoldet. Den Anblick des Kilimandscharo entziehen uns neidische Wolken.

I. Aufbau und Oberflächengestaltung.

Engotiek ist ein Land, dessen interessanter Aufbau eine sehr viel eingehendere morphologische und geologische Erforschung verdiente, als ich ihm, durch die äußeren Umstände gehindert, zuteil werden lassen konnte. Hier verlaufen sich die großen Senkungsfelder des Hohenlohe- und Njarasagrabens, hier grenzen die vulkanischen Massen des Hochlandes der Riesenkrater an das Rumpfland, und dieses ganze Gefüge wird von der Großen Bruchstufe abgeschnitten. Das Waldland Marang im Südosten und die ihm vorliegenden Striche bestehen aus Gneis, während vom Südostabfall der mächtigen Vulkane Deani, Ngorongoro und Loolmalassin her die Laven sich ausgebreitet haben, an das Gneisland anstoßend und es überdeckend.

1. Das Rumpfland

besteht im wesentlichen aus stark gestörten, oft sehr quarzreichen Gneisen. Am Gipfel des Diliberges habe ich außerdem Granit gefunden (I, S. 84). Die Streichrichtung habe ich im Soidobussi- (Rubanjebanje-)Bach[1]) zu etwa 80° gemessen, während sie im Westen gegen den Njarasasee fast nordsüdlich ist. Aus der Oberflächengestaltung läßt sich vermuten, daß das Rumpfland durch Brüche in mehrere Schollen zerstückelt ist, die verschiedene Höhenlagen einnehmen.

Am höchsten liegt das Waldland Marang, das die südliche Umrahmung unserer Landschaft bildet. Es ist ein recht ebenes, aber durch Täler, die von der Bruchstufe her eingreifen, tief zerschnittenes Plateau, das sich von über 2000 m an der Bruchstufe sanft nach Westen senkt. Der Nordabhang dieses Hochplateaus gegen Engotiek ist durch spätreife Täler reich gegliedert und teilweise in isolierte Vorberge aufgelöst, z. B. den Serama.

Nordwestlich des Marangplateaus, von ihm durch eine 7 km breite Mulde im Durchschnitt getrennt, erhebt sich der Kireru-Ngaborabergzug. Es

[1]) Der Verlauf dieses Baches ist unsicher, da sich unaufgeklärte Widersprüche zwischen Kohlschütters und meiner Aufnahme ergaben. Die Mehrzahl der Namen sind in Engotiek recht unsicher, ich selbst habe keinen Führer gehabt, von dem ich Namen erfahren konnte, und benutze ohne weitere Kritik die nach verschiedenen Autoren auf der Karte eingetragenen.

mag sein, daß auch er nur ein durch Erosion losgetrenntes Stück der Maranghochfläche ist. Seine Richtung jedoch weist auf tektonische Beziehungen zum Hohenlohe- und Njarasagraben hin und macht es wahrscheinlicher, daß er ein von Abbrüchen begrenzter Horst ist, der gesunkene Teile der Rumpffläche überragt (S. 71 und Skizze 31, S. 122).

Der Maranghochfläche ist nördlich ein gleichfalls recht ebenes Plateau vorgelagert, das sich von ungefähr 1600 m an der Bruchstufe allmählich nach Westen senkt. Von den Steilschluchten an der Bruchstufe und einigen herausragenden Inselbergen, wie Olmerera und Olosswet, abgesehen, ist es nur durch ganz flache, greisenhafte Talmulden gegliedert. Im Westen ist es schon von Laven bedeckt. Über seinen niedrigsten Teil steigt im Westen, jenseits des Engare-Olare oder Matetebaches, ein 120 m hoher Steilrand, der aus Laven zu bestehen scheint, zu einer höheren Terrasse des Engotiekplateaus an. An seinem Fuß senkt sich das Land nach Westsüdwesten und geht nordwestlich des genannten Ngaborabergzuges in die tiefliegende Sohle des Njarasagrabens über.

Nördlich des Ngabobag an der Großen Bruchstufe setzt dieses Plateau wiederum in einem Steilabfall ab gegen ein nur 1400 m hoch gelegenes recht ebenes Plateau, aus welchem die Gruppe des Diliberges isoliert emporragt. Dieses Plateau ist fast ganz von den Laven des Hochlandes der Riesenkrater überschüttet und steigt daher von der Bruchstufe gegen das Hochland an.

Diese Oberflächenformen führen mich zu folgender Hypothese über ihre Entstehung: Ursprünglich war eine ebene, mit einigen Inselbergen besetzte Rumpffläche vorhanden. Durch ost-westlich streichende Verwerfungen wurde diese in drei Schollen zerstückelt, die Marangscholle, die Olmererascholle und die Dilischolle, von denen jeweils die nördlichere tiefer abgesunken ist. Die Schollen erhielten eine sanfte Neigung nach Westen. Die tiefste, die Dilischolle, mag etwa die Erosionsbasis des Gebiets gebildet haben. Daher ist sie gar nicht, die Olmererascholle nur flach von greisenhaften Tälern, die Marangscholle tiefer zerschnitten. Ihre Täler haben erst das Stadium später Reife erreicht. Je nach ihrer Höhe und Entfernung von den großen Vulkanen sind die Schollen gar nicht, ein wenig oder stark von Laven bedeckt worden. Im Osten wurden diese Schollen durch die Verwerfung der Großen Bruchstufe abgeschnitten.

2. Das vulkanische Gebiet.

Der nördliche Teil des Engotiekhochlands besteht aus Laven, die der Fußregion des Hochlands der Riesenkrater, und zwar der Vulkane Deani, Ngorongoro und Loolmalassin angehören. Den Verlauf der Gesteinsgrenze konnte ich, obwohl ich sie nur an wenigen Punkten überschritten habe, bei der hellen Färbung des altkristallinen Gesteins und der dunklen der Laven von einigen Aussichtspunkten ungefähr feststellen. Sie zieht von der Senke des Matete(Ngabora-)baches ostwärts nördlich an den Ngaborabergen vorbei, dann nordöstlich zur Diliberggruppe und von dieser wieder ostwärts zum Grabenrand. Ich habe von verschiedenen Stellen nahe der Gesteinsgrenze immer nur Arfvedsonittrachyt gesammelt, B a u m a n n (**52a**, 287, 288) fand näher am Fuß des Loolmalassin Limburgite und Plagioklasbasalt. Diese Laven bilden deckenartige Ströme mit wellig hügeliger Oberfläche, die allmählich gegen die Hänge der großen Vulkane ansteigt, sowie einzelne parasitische Hügel. Die 80 bis 100 m tiefe Durchbruchsschlucht des Dulelbaches schließt die flach gelagerten Bänke des Hügellandes auf. Weiter ist dieses vulkanische Hügelgebiet gegliedert durch drei von Südwesten nach Nordosten verlaufende gegen Südosten gerichtete Steilabfälle.

Der auffälligste dieser Steilabfälle beginnt im Südwesten gegenüber den Ngaborabergen und zieht, im ganzen geradlinig, im einzelnen, wohl durch Erosion, in Lappen zerteilt, nach dem Fuß des Old. Lenduroto. Der 120 m hohe Abfall trennt ein ebenes Lavaplateau im Nordwesten von den tiefsten Teilen des Engotiekhochlandes, die sich, wie erwähnt, zum Njarasasee abdachen.

Zwei derartige Steilabfälle durchsetzen das Hügelland nördlich des Dulelbaches. Der östliche von ihnen ist etwa 150 m hoch. Er endigt an der Großen Bruchstufe, die ihn abschneidet. Der westliche, weniger scharf ausgeprägte scheint den vorher genannten Steilabfall jenseits des Old. Lendoroto fortzusetzen. Vielleicht ist er von ihm nur scheinbar getrennt, durch nachträgliche Überschüttung mit Laven des Lendoroto.

Diese Steilabfälle können entweder die ursprünglichen Ränder vulkanischer Decken sein oder Bruchränder. Das letztere ist wegen ihrer Steilheit, ihrer Geradlinigkeit und ihrer Richtung wahrscheinlicher.

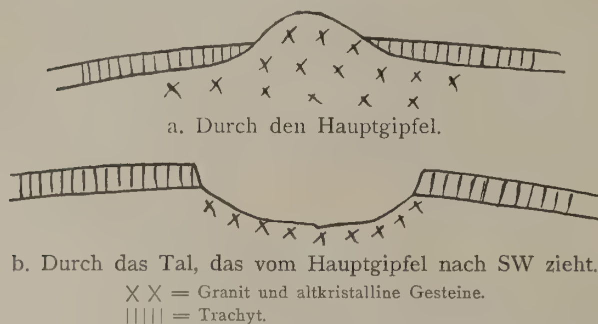
Zwei höhere und steilere Hügel, der Old. Lendoroto und der Old. Dili, sind jedenfalls besondere Ausbruchspunkte, nicht nur Bodenwellen oder Auftreibungen der Lavaströme.

Höchst eigenartige Verhältnisse traf ich am Old. Dili. (Skizze 5.) Die ganze Berggruppe ist eine flachgewölbte Kuppe, aus deren Mitte ein steilerer Gipfel emporragt. Der letztere besteht aus epidotisiertem Granit (Nr. 265, 267, 268), der mit Steppenkalkkrusten (Nr. 266, 269) bedeckt ist, die flachen Abhänge aus Trachytlava

(Nr. 270a, b). Sie sind durch radiale Täler gegliedert. Die Sohle und die unteren Wände des nach Südwesten gerichteten Tales bestehen, wie die massenhaften Quarzstücke des Bodens beweisen, aus altkristallinen Gesteinen, darüber bilden die Lavabänke eine steilere Felsmauer. Solche Lavamauern sah ich auch an den Oberkanten der übrigen Täler, die ich nicht besucht habe.

Man gewinnt den Eindruck, daß rings an den Hängen eines Inselbergs der Rumpffläche Trachyte ausgebrochen seien und die unteren flachen Hänge des Berges überströmt hätten. Diese Trachytdecken wären dann durch Erosion radial zerschnitten worden, wobei wenigstens im südwestlichen Tal der nicht vulkanische Untergrund bloßgelegt wurde.

Das ganze Engotiekplateau, sowohl das Rumpfland wie der vulkanische Teil, ist im Osten durch die Große Bruchstufe abgeschnitten, die hier zur Ebene des Lawa ja Mweri abfällt. Die Gesteinsgrenze an der Bruchstufe befindet sich nahe dem nördlichen Ende des Lawa ja Mweri. Die Höhe des



Skizze 5. **Schematische Profile durch die Diliberggruppe in Engotiek.**

Steilabfalls schwankt je nach der Höhenlage des Plateaus zwischen 400 m an der Dilischolle und 1000 m an der Marangscholle. Er ist von jungen Steilschluchten zerschnitten, die noch nicht weit in das Plateau zurückgreifen. Die vom Lawa ja Mweri als Basis rückschreitende Erosion hat erst den Rand des Plateaus zerfranst, noch lange nicht das ganze Plateau zerschnitten. Dieses bewahrt vielmehr noch die Formen eines früheren Zyklus. Seine Ausgestaltung erfolgt unter den Bedingungen der Erosion, wie sie waren, bevor die Entstehung der Bruchstufe den heutigen Zyklus einleitete. Östlich des Dili fließen die Bäche selbst ziemlich nahe der Bruchstufe auf der Plateauoberfläche hin. Die frühere Erosionsbasis muß daher etwa im Niveau der Dilischolle, in 1400 m gelegen haben. Dieser Erosionsbasis entspricht es, daß die Olmereraschollle von greisenhaften, die Marangscholle von tieferen, spät reifen Tälern zerschnitten ist. Im Vulkangebiet hat die Erosion des älteren Zyklus noch lange nicht das Reifestadium erreicht. Die Abhänge der Vulkane sind von jugendlichen Radialschluchten mit unausgeglichenem Gefälle durchfurcht, in denen noch Wasserfälle vorkommen, und selbst in der niedrigeren Gegend am Fuß der Vulkane findet sich die enge Durchbruchsschlucht des Dulel.

Es sei noch die vereinzelte Beobachtung erwähnt, daß bei meinem Lager am Soidobussibach grobe, bis kubikfußgroße Gerölle bis 25 m über dem Bach anstehen.

II. Die Gewässer.

Die Bäche, die vom waldigen Südostabhang, also der Luvseite des Hochlands der Riesenkrater, herabkommen, dürften alle dauernd Wasser führen. Wo sie am Fuß der Vulkane in flacheres Gebiet kommen, bilden die meisten schilfbestandene Sümpfe mit kaum merklicher Strömung. Die wenigsten kommen dauernd über diese Sümpfe hinaus, so daß die tieferen Teile von Engotiek spärlicher bewässert sind. Auch das hochgelegene Maranghochland besitzt dauernde Bäche, von denen jedoch nur der Soidobussi (Rubanjebanje, Dawasch) der gegen Engotiek gerichteten Nordabdachung angehört.

Sehen wir von den begrenzenden Waldgebirgen ab, so dürften folgende Bäche des Engotiekplateaus dauernd Wasser führen. (Wassermengen geschätzt): Ngabora-Matete (Anfang März 1907 vor Einsetzen der Regenzeit im Unterlauf 1 cbm/sec); Soidobussi (11. April 1907 nach soeben begonnener Regenzeit ⅛ cbm/sec, klares Wasser, also nicht durch Regengüsse geschwellt); Dulel (14. April 1907 $^1/_{15}$ cbm/sec). Der Lemboljo-Oldjoto führt, wie U h l i g und ich 1904 feststellten, noch an seinem Austritt der Bruchstufe dauernd Wasser.

Die übrigen Gewässer fließen nur periodisch oder nur nach starkem Regen.

Das F l u ß n e t z von Engotiek entspricht im allgemeinen den durch den Aufbau des Landes gegebenen Abdachungsverhältnissen. Von den Südosthängen des Hochlands der Riesenkrater, dessen Kraterränder und höchste Gipfel die Wasserscheide gegen das nordwestlich anstoßende Gebiet bilden, kommen die Bäche herunter und gelangen im Norden zur Bruchstufe, während sie weiter südwestlich in der tiefsten Senke des Engotiekplateaus vom Olare (= Matetebach) aufgefangen und zum Njarasagraben geleitet werden. Da die Schollen Marang und Olmerera von der großen Bruchstufe weg nach Westen geneigt sind, so fließt ein Teil ihrer Bäche ebenfalls nach der Matetesenke.

III. Klima.

Unsere vereinzelten Beobachtungen lassen Anfang März 1907 eine geringe, Mitte April, zu Beginn der sehr verspäteten Regenzeit, eine starke Bewölkung erkennen. Mitte April pflegte des Nachmittags an den Abhängen des Vulkanhochlands starker Regen und Gewitter einzutreten, während auf dem Engotiekplateau die Sonne schien. Nachts auch auf dem Plateau Regen, an den Vulkanen mehrfach schwere Gewitter. Wind unregelmäßig, östliche bis nordöstliche Richtungen bei weitem vorherrschend. Höchste beobachtete Temperatur 11. April 2p in 1500 m 27,1°.

IV. Die Lebewelt.

Während die begrenzenden Abhänge des Hochlands der Riesenkrater und das Maranghochland mit mehr oder weniger üppigem Nebel- oder Höhenwald bedeckt sind, herrscht auf dem Engotiekplateau selbst Grasland vor, das nur spärlich mit Steppenbäumen, Flötenakazien und anderen Mimosen und gelegentlich mit prächtigen Armleuchtereuphorbien besetzt ist. Einst bot es dem Massaivieh gute Weide, heute nur noch dem Wild, das ziemlich reichlich vorhanden ist. Ich sah hier sogar Elenantilopen. Gegen den Süden und Südwesten hin verdichtet sich die Busch- und Baumvegetation, nach Südwesten geht sie über in dichten zusammenhängenden Trockenwald und Dornbusch. Weniger dicht wird die Baumvegetation nach Süden gegen den Marangurwald. Es bleiben größere Grasflächen dazwischen eingeschaltet, besonders auf flachen Böschungen. Der Übergang zum Urwald vollzieht sich, indem Urwaldsträucher zwischen Steppenbäumen stehen und geschlossene Urwaldstückchen zwischen dem Gras- und Baumsteppenland steilere Böschuugen bedecken. Es scheint daher, daß der Urwald von der Steppe zurückgedrängt ist.

Manche günstige Standorte zeigen eine andere Pflanzenwelt als die übrige Steppe. Der Urwald streckt schmale Ausläufer als Uferwälder der dauernden Bäche in die Steppe vor, die sich als dunkle Linien von der strohgelben Grasfläche abheben. Die dauernden und periodischen Sümpfe beherbergen ihre besondere Vegetation von Schilf und anderen Wasserpflanzen. In der Mulde oberhalb des Durchbruchs des Dulelbaches deuten die üppig wuchernden Rhizinuspflanzen auf eine ehemalige Massaiansiedlung, deren Rinder den Boden gut gedüngt haben. Aus den goldgelben Grasflächen in der Nähe des Maranghochlandes, wo der Boden tiefgründiger ist, ragen Termitenhaufen als kleine grüne Inselchen hervor. Da die Termiten Kalk ausscheiden, ist die Bodenbeschaffenheit der Haufen eine andere als der Umgebung. Man sieht das leicht an ihrer grauen Farbe, während sonst Rotlehm herrscht. Deshalb gedeiht hier eine andere, lange grün bleibende Grasart.

Während früher zahlreiche Massaikrale auf dem Engotiekplateau lagen, ist es heute unbewohnte Wildnis. Nur vereinzelte Wakindiga und Wandorobbo durchstreifen es, die dem Wild nachstellend ein kümmerliches Dasein fristen.

V. Wirtschaftliche Möglichkeiten.

Der kolonialwirtschaftlichen Ausnützung bieten sich hier meines Erachtens zwei Möglichkeiten. Einmal dürften die Engotiek begrenzenden Waldgebiete, die zusammen mehr als 500 qkm bedecken, wertvolle Ausbeute liefern können, wovon wir später (S. 134 u. 207) Näheres hören werden.

Viel wichtiger ist, daß Engotiek für die Besiedlung durch Weiße sich eignet. Bei einer Meereshöhe von 1300 bis 1800 m ist das Land malariafrei. Als ich es zu Beginn der Regenzeit 1907 durchzog, wurde ich nicht einmal beim Durchwaten der versumpften Flußstrecken am Fuß des Riesenkraterhochlands von Moskitos belästigt. Auch der Bericht der v. Lindequistschen Expedition (47) hebt hervor, daß nirgends Malariamücken beobachtet wurden.

Die weiten Grasflächen von Engotiek bieten wohl 100 000 ha guten Weidelandes dar. Die im Lindequistschen Bericht dafür angegebene Zahl von 200 000 ha halte ich für viel zu hoch. Aus unserer Vegetationskarte ersieht man, daß das grasreiche Land zwischen dem Urwald des Riesenkraterhochlands, der Bruchstufe und der Dornbuschvegetation im Südwesten etwa die Fläche eines rechtwinkeligen Dreiecks von 60 und 40 km Kathetenlänge einnimmt, also 120 000 ha bedeckt. Aus dieser Gesamtfläche müssen wohl noch manche steinige, buschreiche und sumpfige Stücke ausgeschieden werden. Nach den Vermessungen des Bezirksamts Moschi ist nur Raum für etwa 30 Farmen vorhanden (47a).

Außer der Viehzucht ist auch Ackerbau in ziemlichem Umfange möglich. In den meisten Teilen dürfte der Regenfall dazu ausreichen. Ohne daß Messungen vorliegen, kann man doch sagen, daß es hier, am Südostfuß des Riesenkraterhochlands, mehr regnet als in Umbugwe, wo die Eingeborenen Ackerbau ohne künstliche Bewässerung treiben. Außerdem aber lassen sich in dem hügeligen Land von den Bächen, die von den bewaldeten Hängen des Riesenkraterhochlands kommen, leicht Bewässerungsgräben abzweigen. Dadurch ist die Möglichkeit geboten, Futterpflanzen wie Luzerne zu ziehen und die Viehzucht intensiver zu gestalten. Ob sich auf dem vulkanischen Boden der Anbau von Kaffee lohnt wie am Kilimandscharo, müssen Versuche zeigen.

Die Verkehrsverhältnisse sind nicht ungünstig. Die Lindequistsche Expedition hat nördlich des Murerabaches einen bequemen Abstieg für Ochsenwagen gefunden, welcher mit geringen Kosten in eine gute Verkehrsstraße umgewandelt werden kann. Ob die Nordbahn vom Kilimandscharo nach dem Viktoriasee verlängert und ob sie Engotiek berühren wird, ist zurzeit noch unbestimmt.

Sechstes Kapitel.

Iraku und die angrenzenden Waldgebiete.

Das kleine Ländchen Iraku oder Mburu[1]) ist ein Stück des Hochlands unmittelbar über der Großen ostafrikanischen Bruchstufe. Von zahllosen Bächen ist es zu einem lebhaft auf- und abwogenden Hügelland zerschnitten, über das sich die sauber bestellten Getreidefelder verteilen, hier einzelne grüne Rechtecke zwischen dem gelben Grasland, dort große zusammenhängende Ackerfluren bildend. Zwischen den Feldern zerstreut liegen die festgebauten, niedrigen Tembenhütten mit ihren flachen roten Lehmdächern. Stattliche Rinderherden beweiden die Grasflächen und vermehren den Eindruck von Fruchtbarkeit und Wohlstand. Hier grüßt eine hübsche Baumgruppe vom Hügel, dort verbirgt sich ein Wäldchen mit Phönixpalmen im schilfigen Bachgrunde, überall erfreuen idyllische Bilder das Auge. Auf den zahlreich das Land durchkreuzenden Wegen begegnen uns viele Leute, stattliche Gestalten, von dunkelbrauner Haut und ebensolcher Gewandung. Sie bieten uns ein freundliches „laua" zum Gruß. Hohe Waldgebirge und zackige Felsberge umrahmen im Hintergrund das Bild. So erscheint Iraku als freundliche Kulturoase inmitten weiter unbewohnter Wildnis (Abb. 33).

Umgrenzung. Von dem Hochland westlich der Bruchstufe betrachten wir hier ein dreieckiges Stück, das im Osten in der Großen Bruchstufe schroff gegen Umbugwe und den Lawa ja Mweri abfällt und auch im Nordwesten und Südwesten, wenn auch weniger scharf abgesetzt ist, gegen niedrigere Teile des Plateaus, die Landschaften Engotiek im Norden, Tungobesch und Baschened im Süden. Außer der bewohnten Landschaft Iraku enthält dieses Stück im Norden und im Süden die unbewohnten Urwaldgebiete Marang und Nou.

I. Aufbau und Oberflächengestaltung.

Das ganze Gebiet besteht im wesentlichen aus Gneisen, neben denen Granite (Nr. 263), Amphibolite (Nr. 260), Talk- und Hornblendeschiefer (Nr. 261, 262) nur geringe räumliche Verbreitung besitzen. Wegen ihrer wenig ausgeprägten Schieferung sind die Gneise meist sehr granitähnlich. Aus v. Tippelskirchs Sammlung (105a, 181) geht hervor, daß im östlichen Teil des Landes die Gneise vielfach sehr glimmerarm und quarzreich sind. Damit stimmt weiter meine Beobachtung, daß der Verwitterungsboden im östlichen Teil meist aus weißem Sand statt aus Rotlehm besteht. Ich fand im Süden des Landes südlich Issaras, zwischen Kwou und Hahambach, eine die übrige Rumpffläche etwas überragende Hügelkuppe, die nur aus Quarz zusammengesetzt war. An der Westgrenze unseres Gebiets besteht der Gijeda Mara großenteils aus Quarz (Nr. 259). Vielleicht handelt es sich auch hier nur um stark ausgebildete Quarzlagen im Gneis, doch könnte auch der ganze Berg ein mächtiger Quarzgang sein.

An der Großen Bruchstufe, wo der Weg von Umbugwe nach Iraku hinaufführt, streichen die Gneise nordöstlich. Weiter westlich dreht sich die Streichrichtung immer mehr nach Norden und erreicht beim Bassoda Merka und Gijeda Mara die Nordsüdrichtung. Meist stehen die Gesteine ziemlich steil und fallen nach Osten ein.

Im Osten wird das Rumpfland von der Großen Bruchstufe schräg zum Streichen des Gneises abgeschnitten. Sie verläuft im ganzen Nordnordost—Südsüdwest, im einzelnen aber zackig, indem sie sich zusammensetzt aus südlich und südwestlich verlaufenden Stücken. So bilden die Höhen der Hassamaberge eine nach Osten ausspringende Ecke. Andere junge Verwerfungen habe ich in Iraku nicht nachweisen können. Der nordwestliche Abfall unseres Gebiets gegen Engotiek, der vom Gijeda Mara über Aitjo zum Olossaburu zieht, fällt ungefähr in die Verlängerung des südlichen Hohenlohegrabenrandes und macht aus größerer Ferne den Eindruck eines geschlossenen Steilabfalls. Aus der Nähe aber erkennt man, daß er durch Erosion schon viel stärker zergliedert ist als der Hohenlohegrabenrand. Wenn man daher nach der Form des Abfalls nicht entscheiden kann, ob er rein durch Abtragung entstanden oder eine schon stärker zerschnittene Bruchstufe ist, so macht doch die Richtung und namentlich auch die Beziehungen zur Tektonik von Engotiek (S. 43) das letztere wahrscheinlich.

Iraku ist ein sehr hügeliges Land, das rings umgeben und in der Mitte unterbrochen ist von steil ansteigenden höheren Bergen und Plateaus. Auch

[1]) Über den Namen des Landes erhielt ich widersprechende Auskünfte, teils lauteten sie dahin, Iraku sei der Name des Landes, Mburu oder Mbulu nur die Kisuahelibezeichnung. Andere Leute aber erklärten, und das stimmt mit Baumanns Angaben überein und scheint mir daher glaubwürdiger, Umburu sei das nordwestliche Stück des Landes, in dem der Militärposten liegt, Iraku hingegen der östliche und südliche Teil.

an seinem Ostrand trennt ein Zug höherer Berge das Hügelland von dem Steilabfall der Großen Bruchstufe. Tiefe Täler greifen von dieser aus in das Hügelland und die anstoßenden Plateaus ein. Suchen wir die Formen näher zu analysieren.

Der gewaltige Steilabfall des Hochlands, die Große Bruchstufe, ist durch die Erosion noch sehr wenig zerschnitten. Gerade wo sie die größte Höhe, 1200 m relativ, erreicht, indem sie das Hassamagebirge durchschneidet, ist ihr Abhang kaum von Gehängetälchen gegliedert. Wegen ihrer Steilheit konnte kein Verwitterungsboden haften, nackte Gneisfelswände sind entblößt, so die „Marienwand" W e r t h e r s. Nur da, wo größere Bäche und Flüßchen vom Bergland herunterkommen, sind tiefere Täler eingeschnitten. Steilwandige tiefe Täler zerschluchten das Waldland Nou südlich und das Waldland Marang nördlich von Iraku. Aus Iraku tritt im Süden der Kwou, im Norden der Mtunguri in tiefer Schlucht aus. An seinem Austritt vereinigen sich mehrere tiefe Schluchten, ihre Talwände verschneiden sich zu scharfen Graten, welche die Verwitterung kaum abgestumpft hat. Die Schluchten reichen nicht weit hinauf,[1]) schon in geringer Entfernung vom Steilrand sind die Täler nur wenig eingeschnitten und haben schwaches Gefälle. So zeigt die Bruchsufe noch durchaus jugendliche Formen. Weiter zurück ist das Hochland noch unzerteilt von der jungen Erosion und hat die Oberflächenform des vorigen Zyklus bewahrt, die wir nunmehr betrachten.

Nirgends in Ostafrika, auch nicht in Deutschland, wenn ich von der Sächsischen Schweiz absehe, habe ich ein Land von so reicher, ins einzelne gehender Gliederung gesehen wie Iraku. Eine Hochfläche, die wir nach ihrem Aufbau aus stark gestörten Gneisen als Rumpffläche bezeichnen müssen, ist durch ein überaus verzweigtes Talnetz in ein lebhaft auf- und abwogendes Hügelland zerschnitten. Die Karte 1 und die nach ihr gezeichneten Profile, Skizze 6 und 7, geben nur einen sehr schwachen Begriff von der ins kleinste gehenden Zerschneidung. Selbst in der Gegend nordöstlich des Guaberges, wo die Aufnahme am ausführlichsten ist, fehlen die kleinsten Tälchen. Jede hier verzeichnete Bergrippe ist durch die von beiden Seiten eingreifenden Tälchen wieder fiederförmig gegliedert. Ebenso reich ist die Gliederung im ganzen übrigen Lande, wo ich bei der Aufnahme noch stärker generalisieren mußte. Die Täler sind nicht tief eingeschnitten, die größeren etwa 50 m,

[1]) Aber im Maranghochland weiter, als auf der Karte 1 gezeichnet. Die Gratformen sind auf der Karte nicht herausgebracht.

Skizze 6 und 7. Zwei Profile durch Iraku. Höhen 1 : 75 000, Längen 1 : 225 000.

die kleineren etwas weniger. Die Talböden sind ziemlich breit und haben sehr geringes Gefälle. Deswegen sind sie meist versumpft und verschilft. Die Talwände sind dennoch ziemlich steil und vereinigen sich an jedem Talbeginn zu Halbtrichtern oder Amphitheatern, deren regelmäßige Rundung durch den Anbau der Feldfrüchte in horizontalen Linien noch hervorgehoben wird. Das Stadium dieser Täler können wir etwa als spät reif bezeichnen. Die Hügelrücken zwischen den Tälern, die sich dem Talnetz entsprechend in zahlreiche Ausläufer gliedern, haben annähernd gleiche Höhe und ziemlich ebene Oberfläche, gegen welche die Talwände merklich, wenn auch keineswegs scharfkantig abgesetzt sind. Die Höhe des Rückens wird nicht davon beeinflußt, ob die benachbarten Tälchen mehr oder weniger sich einander nähern. Wegen dieser gleichmäßigen Höhe folgen die Wege mit Vorliebe den Rücken und vermeiden es, in das Labyrinth der Täler hinabzusteigen. (Abb. 33, 36.)

Die Rücken erwecken den Eindruck, daß eine ehemals zusammenhängende, ziemlich ebene Oberfläche nachträglich zu einem Hügelland zerschnitten worden ist. Für die Genese ist es wichtig zu entscheiden, ob tatsächlich in diesem Niveau eine zusammenhängende Fläche vorhanden gewesen ist, deren Reste in der Oberfläche der Rücken noch erhalten sind, oder ob die Hügel aus einer ehemals viel höher aufragenden Gebirgsmasse herausgeschnitten sind, deren Berge allmählich zu Hügeln abgeflacht wurden, mit andern Worten, ob die Rücken wenig veränderte Riedel oder stark abgeflachte Grate sind.

Die relative Höhe, in der die Talwände zweier benachbarter Täler sich zu einem Grat verschneiden, ist abhängig von der Böschung der Wände und der Entfernung der Täler. Soweit Unterschiede in der Widerständigkeit des Gesteins nicht in Betracht kommen und der Böschungswinkel daher annähernd der gleiche bleibt, werden die Grate höher emporragen, wenn die Täler weiter auseinander treten und überall da eine Erniedrigung erfahren, wo sie sich einander nähern. Bei gleicher Dichte des Talnetzes halten sich die Gipfel in einheitlichem Niveau über den Talsohlen. Werden die Grate allmählich zu Rücken, die Gipfel allmählich zu Kuppen abgeflacht, so tritt die gleiche Höhe der Erhebungen deutlicher vor Augen und kann den Anschein erwecken, als hätte eine zusammenhängende Fläche in diesem Niveau existiert, die nur durch die Täler zerschnitten sei. Im einzelnen aber wird sich immer noch die Abhängigkeit der Höhen von der Entfernung der benachbarten Täler ergeben. Die Böschung solcher zu Rücken abgeflachter Grate wird vom höchsten Teil, wo sie wagerecht ist, ganz allmählich nach unten zunehmen. Die Profillinie der Rücken steigt zwischen Kuppen und Pässen sanft auf und ab.

Werden dagegen Riedel einer einstmals zusammenhängenden Fläche durch Verwitterung der Kanten zu Rücken abgeflacht, so ist deren Höhe unabhängig von der Entfernung der benachbarten Flüsse. Die Profillinie hat so einheitliche Neigung wie die zerschnittene Fläche. Ferner kann man an jedem Rücken trotz eines vielleicht ziemlich allmählichen Übergangs zwei Arten von Böschungen unterscheiden, die fast ebene Riedelfläche und die steilere Talwand. Diesen Fall haben wir in Iraku vor uns.

Wir müssen danach schließen, daß im Niveau der Rücken ehemals eine zusammenhängende Fläche vorhanden war, die wir in Gedanken wiederherstellen können durch Ausfüllung der Täler. Wir erhalten dann eine Rumpffläche, deren Höhe bei sehr flachen Böschungen zwischen 1700 und 1900 m schwankt und die rings von steilen Erhebungen umgrenzt ist.

Im Süden bildet das Waldgebirge Nou (über 2300 m, Name unsicher) den Grenzwall gegen die Landschaften der Tatoga, im Nordwesten trennt der Maraberg (2168 m) das bewohnte Iraku vom Hohenlohegraben, ebenso im Norden das Waldland Marang (bis 2150 m) von den Steppen des Engotiekplateaus. Sogar im Osten ist die Rumpffläche von einem Wall höherer Berge überragt, der die unmittelbar an der Bruchstufe gelegenen Gipfel Seane, Sonari, Gwahata, Hassama (2200 m) trägt. Außerdem erhebt sich mitten aus dem tieferen Land die mächtige Gruppe des Gua (2185 m) und des Garaberges (etwa 2200 m). Ein Rücken von 100 bis 150 m rel. H. verbindet diese Gruppe mit dem Nouwaldland. Dadurch wird die Landschaft Mburu vom südlichen Iraku scharf geschieden. Nur nordöstlich des Guaberges hängen beide zusammen, während im Südwesten ein tief eingeschnittener Paß (1864 m) des genannten Rückens eine viel benutzte Verbindung herstellt.

Die Waldgebirge Nou und Marang sind Rumpfflächen, die von den jugendlichen Tälern der Bruchstufe tief zerschnitten sind. Beim Überblick aus der Ferne erkennt man, daß ihre sehr gerade Profillinie sich sanft von der Bruchstufe nach Westen neigt gegen den Rand des Hohenlohegrabens. Der Samudaberg und der Aitjorücken erheben sich wie Inselberge etwa 100 m über die niedrigeren westlichen Teile der Maranghochfläche. Der Mara, Gua-Gara und Hassama sind Berge und Berggruppen, die keine Reste einer ebenen Oberfläche mehr tragen, sondern in Spitzen, Kuppen oder Rücken

gipfeln. Alle diese Plateaus und Berge fallen steil ab gegen die zerschnittene Rumpffläche, welche sie umschließen.

So erscheint die Rumpffläche des bewohnten Landes Iraku eingesenkt zwischen höheren Erhebungen, die sie steil überragen. Wenn ein Land zu einer Rumpffläche abgetragen ist, pflegen steile Böschungen darin nicht vorzukommen. Das legt den Gedanken nahe, daß die Senken durch nachträgliche Dislokationen entstanden sind. Umburu und das südliche Iraku wären danach zwei kesselartige Einbrüche, Nou, Marang sowie Hassama, Gua-Gara und Mara die stehengebliebenen Horste. Die Rumpfflächen von Umbugwe und Iraku wären dislozierte Stücke derjenigen von Nou und Marang.

Die Beschaffenheit der Senken selbst macht jedoch eine tektonische Entstehung sehr unwahrscheinlich. Ihr Umriß ist unregelmäßig, talartig greifen sie ein in die höheren Gebirge. Im allgemeinen haben sie eine Abdachung im Sinne der heutigen Flußsysteme und steigen ringsum sanft an gegen den Fuß der Gebirge. Wie sollte eine derartige Neigung bei so unregelmäßig geformten Einbrüchen zustande kommen? Diese Gestalt spricht vielmehr dafür, daß die Senken in die Nou-Marangrumpffläche hinein erodiert wurden, daß sie nicht tektonische, sondern Ausräumungssenken sind. Wir hätten dann zwei in verschiedenen Zeiten — verschiedenen Zyklen — gebildete Rumpfflächen zu unterscheiden, die Nou-Marangrumpffläche und die Irakurumpffläche. Letztere liegt rund 400 m tiefer als erstere.

Es ist allerdings schwer verständlich, unter welchen Bedingungen der Abtragung sich eine Rumpffläche von so beschränkter horizontaler Ausdehnung bilden kann, während ringsum fast keine Abtragung stattfand. Es ist um so schwieriger verständlich, als bedeutende Unterschiede in der Widerständigkeit der Gesteine nicht in Frage kommen. Die durch Widerständigkeit bedingten Formen sind unbedeutend. Der Labahügel im nördlichen Mburu besteht aus Biotitgranit, eine Kuppe zwischen den Bächen Kwou und Haham aus Quarz. Vermöge der größeren Widerständigkeit dieser Gesteine ragen sie als flache Kuppen aus den Senken hervor. Sie sind Härtlinge der Irakurumpffläche. Die großen Erhebungen hingegen, welche die Senken umgeben, bestehen aus denselben Gesteinen wie diese. Die Umgrenzung der Senken folgt nicht Gesteinsgrenzen, vielmehr streichen die Gesteine quer über die Senken hinweg. Das schließt nicht aus, daß beim Maraberg (Quarz) und beim Guaberg (Granitgneis) die Gesteinshärte zur Erhaltung beigetragen hat.

Die Berge, welche die Irakurumpffläche überragen, verhalten sich demnach zu ihr wie die Inselberge der Massaisteppe zur dortigen Rumpffläche. Von den Inselbergen haben wir gesehen, daß sie einst größere horizontale Ausdehnung gehabt haben müssen. Die Rumpffläche muß dann weniger ausgedehnt gewesen sein. Sonach dürfen wir Iraku mit umgebenden Höhen als ein Anfangsstadium der Rumpfflächen- und Inselbergbildung auffassen. Wenn der Abtragungsprozeß, der die Irakusenke gebildet hat, fortginge, müßten die umgrenzenden Höhen in Inselberge aufgelöst werden. Der Gua-Garaberg ist ja schon nichts weiter als ein Inselberg, der dem Lossogonoi der Massaisteppe an Größe erheblich nachsteht. Weil in Iraku die Rumpffläche noch klein und die darüber emporragenden Berge ausgedehnt sind, deshalb sind auch auf deren Oberfläche noch Stücke einer älteren Rumpffläche erhalten, die Nou-Marangfläche, welche ihrerseits auch schon Inselberge trägt, den Samuda und Aitjo.

Um uns den ersten, in seinen Resten noch erkennbaren Zustand zu vergegenwärtigen, müssen wir uns auch die Senken wieder ausgefüllt denken. Wir erhalten dann die Nou-Marangrumpffläche. Die Höhendifferenz zwischen der Nou- und der Marangfläche läßt immerhin die Frage aufwerfen, ob diese beiden Flächen ursprünglich wirklich zusammenhingen, ob sie nicht auch verschiedenaltrige Rumpfflächen sind. Doch liegt für diese Trennung kein Anhaltspunkt vor. Die Höhendifferenz ist nicht größer als diejenigen innerhalb der Irakurumpffläche, kann also ursprünglich vorhanden gewesen sein.

Die Irakurumpffläche ist gleich der der Massaisteppe wieder zerschnitten von Tälern eines späten Stadiums. Der Unterschied in der Dichte des Flußnetzes ließ in Iraku ein lebhaftes Hügelland, in der Massaisteppe weite, flache Bodenwellen entstehen. Die Übereinstimmung geht aber noch weiter: von der begrenzenden Bruchstufe aus wird sowohl Iraku wie die Massaisteppe wiederum zerschnitten durch enge jugendliche Täler.

Bodenarten.

Die flachen T a l s o h l e n sind meist mit grauem Alluviallehm bedeckt, in dem ich beim Lager östlich des Maraberges Kalkstückchen fand. Das anstehende Gestein der H ü g e l r ü c k e n dagegen ist oberflächlich von einer mehr oder minder mächtigen Schicht Rotlehm überzogen, der noch die ursprüngliche Gneisstruktur erkennen läßt, besonders an Stellen, wo noch fast unverwitterte Quarzlagen darin liegen. Statt zu Rotlehm ist der Gneis sehr häufig zu weißem, manchmal auch rötlichem Sand verwittert, der gleichfalls noch die Gneisstruktur

zeigt. Die Wege sind zu tiefen Hohlwegen im Sandboden eingetreten. Ich beobachtete diesen Boden namentlich an der Bruchstufe und an anderen steilen Hängen im östlichen Teil des Landes. Daß sich hier Sandboden statt Rotlehm bildet, ist in erster Linie durch den größeren Quarz- und den geringeren Glimmergehalt der Gneise bedingt. Außerdem mag vielleicht die Steilheit der Gehänge insofern die Verwitterung bestimmen, als das Wasser zu rasch abfließt und deswegen mehr mechanische als chemische Zersetzung stattfindet.

Im südlichen Iraku gewann ich einen Anhaltspunkt für das Alter dieses Eluvialbodens. Der Boden ist dort an Stellen, wo er sich durch wohlerhaltene Gneisstruktur als nicht verschwemmt zu erkennen gibt, von einer dünnen Lage unverwitterter, mäßig abgerollter Flußschotter überlagert. Diese Schotter wurden nur beobachtet oben auf den flachen Rücken zwischen den verschiedenen Tälern. Sie müssen also entweder vor dem Einschneiden der Täler abgesetzt sein, oder die Täler müssen einmal wieder völlig zugeschüttet worden sein. Der Verwitterungsboden muß älter sein als die Schotter, sonst wären diese mit verwittert. Da er die Rücken bis zu den Talsohlen hinab überzieht, also erst nach den heutigen Tälern entstanden ist, bleibt nur die Möglichkeit einer völligen Zuschüttung der Täler mit Schottern. Diese dürfte in der Diluvialzeit stattgefunden haben. Indessen ist die Beobachtung zu vereinzelt, um weitere Schlüsse daran zu knüpfen.

An der Oberfläche des Rotlehmbodens finden sich häufig durch Eisen verkittete Sandsteine, die oft große Quarzstückchen enthalten.

Zu den landschaftlichen Reizen trägt es wesentlich bei, daß an den Steilhängen der höheren Berge und auch in manchen kleinen Kuppen häufig der nackte Gneisfels ohne Verwitterungsdecke zutage tritt. Gua- und Garaberg sind mit großen rundlichen Blöcken bedeckt, in welchen der granitähnliche Gneis zerfällt (Abb. 34). Ja, den Gua- und Maraberg, sowie die Große Bruchstufe schmücken mächtige Felswände.

II. Gewässer.

1. Flußnetz.

Von der beträchtlichen Wassermenge unseres Gebiets erreicht kein Tropfen das Meer. Da Iraku mitten im abflußlosen Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika gelegen ist, endigen alle seine Bäche in den benachbarten abflußlosen Seen. Der größte Teil des Gebiets wird nach Osten, nach dem Lawa ja Mweri entwässert, ein kleiner nach Westen, nach dem Jaidasumpf im Hohenlohegraben. Von den Außenrändern der Waldländer Nou und Marang gehen außerdem noch Bäche nach dem Balangdasee, nach dem Bassotu oder Ushutosee, nach dem Njarasasee und durch den Bubufluß weit südlich nach Ugogo.

Die heutige Flußanordnung kann erst seit der Entstehung der tektonischen Senken des Großen ostafrikanischen Grabens, des Hohenlohegrabens und des Njarasagrabens sich herausgebildet haben. Da indes die Erosion von den Grabenrändern noch nicht weit zurückgegriffen hat, so finden wir oben auf dem Plateau die Flußsysteme des früheren Erosionszyklus noch großenteils erhalten. Von den angrenzenden Bergen strömen die Bäche nach den beiden Senken von Mburu und dem südlichen Iraku. Eine unübersehbare Menge von kleinen Bächen aber nimmt in den Senken selbst erst den Ursprung. Der nördlichste Zipfel von Mburu wird durch den Siwola nach dem Hohenlohegraben, das übrige Mburu durch den Kurufa[1]) und Maari[1]) nach dem Lawa ja Mweri, das südliche Iraku teils durch den Mtunguri, teils durch den Kwou nach dem Lawa ja Mweri entwässert. Nach der Gesamtneigung des südlichen Iraku ließe sich vermuten, daß auch das System des oberen Kwou einst zum Mtunguri floß und erst durch Rückwärtserosion von der Bruchstufe her den heutigen Abfluß gewann, doch konnte ich keine Beweise hierfür finden. Die Wasserscheide zwischen Kwou und Mtunguri ist ein etwas höherer Rücken der Senke, eine sanfte Schwelle der Rumpffläche. Das spricht im Gegenteil dafür, daß schon vor der Entstehung der Bruchstufe der Kwou nach Osten abfloß.

Von der erstaunlichen Dichte des Flußnetzes gibt die Karte 1 noch keinen Begriff, da sie wegen unzureichender Erforschung und wegen ihres Maßstabes nur die größeren Bäche verzeichnen konnte. In der Nähe der Bruchstufe ist die Flußdichte am größten und das Land daher am hügeligsten, nach Westen nimmt sie etwas ab. Ich schätzte, daß man im südlichen Iraku durchschnittlich alle 200 m einen Bach überschreiten müßte, wenn die Wege nicht den Wasserscheiden folgten.

2. Wasserführung.

Im ganzen sind die Bäche, die nach Osten zum Lawa ja Mweri gehen, dauernd, die nach Westen und die vom Marangbergland nach Norden gehenden fließen nur in der Regenzeit. Von den nach Westen fließenden Bächen sind nur die Abflüsse des südlichen Nouberglandes, die sich im Jaida und im Tungobesch vereinigen, im Oberlauf ebenfalls dauernd.

Die Wassermenge, die im Kurufa, Mtunguri und Kwou aus Iraku abfließt, ist nicht so bedeutend als man der ungeheuren Zahl der Bäche nach erwarten möchte. Mitte September 1906 schätzte ich an den Stellen, wo mein Weg die Bäche kreuzte, die Wasserführung des Mtunguri

[1]) Namen unsicher.

auf 4 cbm/sec, des Kwou auf 3 cbm/sec. Der Mtunguri erhält unterhalb nur noch wenige Bäche, der Kwou mehrere starke, besonders den Haham. Man wird also die Wassermengen beider beim Austritt aus der Bruchstufe zu je 5 cbm/sec annehmen dürfen. Daß sie nicht größer ist, liegt daran, daß die Bäche vielfach träge fließen und versumpft sind und deswegen viel Wasser verdunsten lassen.

Die Wasserschwankungen dürften verhältnismäßig gering sein, da im östlichen Teil keine eigentliche Trockenzeit vorhanden ist, und weil die Bergwälder das Wasser langsam abgeben.

3. Charakter der Bäche.

Die zahlreichen Bäche verleihen Iraku ein den meisten ostafrikanischen Landschaften fremdes Leben. Zwar gibt es nur wenig munter rauschende Bäche mit klarem Wasser, solche sind die von den Hassamabergen herabkommenden rechten Zuflüsse des Mtunguri und die Bäche des Kwougebiets in der Nähe der Bruchstufe. Nur sie haben genügend Gefälle. Der Mtunguri fließt, wo der Weg von Umbugwe ihn überschreitet, 3 m in Alluvialboden eingeschnitten, trübe und träge dahin. Die Mehrzahl der Bachläufe ist versumpft und dicht mit dunkelgrünen Schilfmassen bestanden, ja, bisweilen füllt die Schilfniederung die ganze Talsohle aus. Manchmal findet sich noch ein Waldrestchen in einem Winkel des Tälchens versteckt. Viele Bäche des südlichen Iraku sind gelb von Ocker, den sie in solchen Mengen suspendiert enthalten, daß er sich an den Rändern, an den Schilfstengeln überall niederschlägt.

Ob die Bäche Fische enthalten, ist mir nicht bekannt geworden, jedenfalls treiben die Eingeborenen keine Fischerei. Der Kwou und der Haham sind von zahlreichen Enten belebt. In größeren Sumpfstrecken, z. B. am Maari, hat es nach Aussage der Eingeborenen früher Flußpferde gegeben.

4. Der Merkasee.

Ein Idyll für sich bildet der Merka- oder Margasee (Bassoda Merka der Karte, Bassoda = See). Er liegt in einem weiten Talkessel und wird durch eine ziemlich enge Schlucht periodisch nach dem Hohenlohegraben entwässert. Die Entstehung des Talkessels und somit des Seebeckens ist mir völlig unklar geblieben. Der Boden des Kessels ist mit Alluvien angefüllt, der See nimmt nur seine nördliche Hälfte ein. Ursprünglich wird er die Ausdehnung der Alluvialebene gehabt haben, ist aber durch die von Süden kommenden Zuflüsse und den Pflanzenwuchs allmählich verlandet. Von der steileren nördlichen Bergumrandung erhält er keinen Bach. Daß die Verlandung vom südlichen Ufer aus noch weiter fortschreitet, zeigen die Schilfmassen, die weit in den See hineinreichen, ein Paradies für Nilpferde und Wasservögel, besonders Enten. Sie deuten auch darauf hin, daß der See seicht ist.

Eine mannigfache Vegetation bringt am See und in seiner Umgebung freundliche Szenerien hervor. Die südlichen Höhen bedeckt das dunkle Grün des Bergurwaldes, ihre Abhänge sind Grasland, in welchem die sauberen Felder der Irakuleute besonders in den Talmulden weit hinaus sich erstrecken. Die tieferen Felder sind durch Dornhecken vor der Verwüstung durch Flußpferde geschützt. Der steilere Nordabhang des Talkessels ist mit Steppenbaum- und Buschvegetation bestanden, zwischen denen aber auch noch zahlreiche Vertreter der Urwaldvegetation sich finden. Auf den Grasflächen der Alluvialebene südlich des Sees weidet das Vieh. Die Seeufer schmücken Haine der hohen, hellrindigen Schirmakazien, die wir vom Alluvialwald des Panganiflusses und des Balangdasees kennen.

III. Klima.

Das Klima von Iraku ist der Höhenlage von 1600 bis 2000 m entsprechend angenehm frisch. Wenn auch die Temperatur am frühen Nachmittag auf 25° steigt, empfindet man die ziemlich trockene Luft bei dem frischen Ostwind niemals drückend. In der Nacht kühlt sich die Luft auf 12 oder 10° ab. Die starke Tagesschwankung von 10 bis 13° wirkt ebenfalls angenehm. Nur der Wind, der manchmal mit sturmartiger Heftigkeit über das Land fegt, ist keine Annehmlichkeit, wenigstens fürs Zeltleben auf der Reise.

Sowohl Mitte September 1906 als auch im März und April 1907 beobachteten wir täglich folgenden Witterungsverlauf: In der Nacht bildet sich eine ziemlich dichte Wolkendecke, die morgens so tief liegt, daß die höheren Berge hineinragen. Im südöstlichen Landesteil pflegte sie sogar das Hügelland in Nebel zu hüllen. Im Lauf des Vormittags hebt sich die Wolkendecke und löst sich allmählich in einzelne Cumuluswolken auf, von denen in den Nachmittagsstunden meist nur wenige Reste bleiben. Die morgens recht frische Temperatur steigt am frühen Nachmittag auf 22 bis 26 ° an. Die späten Nachmittagsstunden bieten oft eine überaus klare Fernsicht. Zu Beginn der Nacht ist es meist noch sternklar, erst später überzieht sich der Himmel mit Wolken und das Spiel beginnt von neuem. Fast ausschließlich wehen östliche und südöstliche Winde mit ziemlicher Stärke. Selbst zu Beginn der Regenzeit, Anfang April, waren andere Luftströmungen spärlich. Schon im März gab es im Osten des Landes allnächtlich Gewitter und Regen, im Westen, beim Militärposten, ließ die Regenzeit bis zur Nacht vom 8. bis 9. April auf sich warten. In dieser Nacht aber fielen gleich 51,5 mm Regen.

Iraku und die angrenzenden Waldländer sind entschieden regenreich, aber der Regenreichtum

nimmt nach Westen gegen den Maraberg hin rasch ab. Wenn auch Beobachtungen nur von einem Punkt, der Bezirksnebenstelle Mburu, vorliegen, so beweisen dies doch die Gewässer und die Pflanzenwelt des Landes. Im Südosten soll es überhaupt keine Trockenzeit geben, deshalb haben es die Eingeborenen auch nicht nötig, die üppig stehenden Felder zu bewässern, wie sie es im Westen in Mburu tun. Daß in Iraku und den benachbarten Waldgebirgen mehr Regen fällt als ringsum in der dürren Steppe, ist durch die Oberflächengestaltung leicht verständlich. Hier stellt sich die Bruchstufe dem Südostpassat entgegen und zwingt ihn zum Aufsteigen und zum Kondensieren seiner Feuchtigkeit. Da sie relative Höhen von 1200 m erreicht, viel höher ist als weiter südlich und nördlich, so muß hier verstärkte Niederschlagsbildung eintreten. Aus den Oberflächenformen erklärt sich auch zwanglos die rasche Abnahme des Regenreichtums nach Westen. Mburu liegt schon im Regenschatten der Hassamaberge, des Gua- und Garaberges, während die südöstliche Senke, das Land der Mama Isara, an der Bruchstufe nur von einer niedrigen Schwelle überragt ist, die nicht viel Feuchtigkeit abfängt. Nach den kurzen Beobachtungsreihen erhält Mburu (Mbulu) eine jährliche Regenmenge von 578 mm. Die Wintermonate sind nicht völlig regenlos wie in Kondoa, wenn auch keine praktisch in Betracht kommenden Regenmengen fallen. Die sommerliche Regenpause im Januar und Februar ist in den Monatsmitteln als Zeit geringerer Regenmengen deutlich erkennbar (Tab. S. 175).

IV. Pflanzen- und Tierwelt.

Auf den ersten Blick erkennt man in Iraku, daß die Anordnung der Vegetationsformationen den charakteristischsten Unterschieden der Bodengestaltung entspricht. Die hohen, aber tief zerschluchteten Rumpfplateaus Marang und Nou im Norden und Süden sind größere geschlossene Bergurwaldgebiete, aber auch die übrigen höher emporragenden Berge, namentlich Hassama und die Garagruppe, tragen größere oder kleinere Urwaldstückchen oder doch wenigstens Urwaldbäume, wenn auch in so lichten Beständen, daß man von Wald nicht mehr sprechen kann. Nur der Mara im trockenen Westen fällt schon ins Gebiet der Steppenvegetation.

Den Nordabfall des Nouplateaus bedeckt, den Urwald umsäumend und auch noch ins Hügelland von Iraku hineinreichend, ein Streifen von Adlerfarnvegetation. Sie findet sich ebenso an den steilen Hängen des Mtunguritals zwischen Gara und Hassama. Das Hügelland selbst ist Grasland, in dem die zahlreichen Felder der Irakuleute liegen, da und dort geziert durch ein Waldstückchen oder einzelne schöne Urwaldbäume. Die Bäche der Talsohlen endlich verbirgt ein Schilfstreifen, stellenweise auch ein Wäldchen.

Der Urwald ist tropischer Gebirgswald oder Nebelwald, immerhin eine üppige Vegetationsformation, wenn er auch die stattliche Höhe tieferer Lagen vermissen läßt. Er enthält viele natürliche und künstliche Lichtungen. Vom Marsch durch den Nouurwald, wo längs des Hauptverkehrswegs der Wald besonders stark gelichtet ist, sagt mein Tagebuch: „Die Berge sind zur knappen Hälfte bewaldet, im übrigen mit niedrigem Busch und Matten bedeckt. Busch bedeckt solche Stellen, die vermutlich einst bewaldet waren. Ein feiner Honigduft entströmt den Blüten seiner mannigfaltigen Pflanzen, und Bienen summen die dazugehörige Melodie. Adlerfarn, rot- und weißblühende Malvensträucher, Geranien, Hypericum, gelbblühende Papilionaceenbüsche fallen mir darunter auf. Die Waldbäume sehen alle sehr verwettert aus, die Kronen vom starken Ostwind abgewandt und mit wehenden weißen Bartflechten behangen. Ein herrlicher Spaziergang war es, über Matten und durch Wald, über Berg und Tal." Stellenweise ist die sogenannte Usambarazeder, Juniperus procera, der Charakterbaum. In den kleinen Waldstücken innerhalb des bewohnten Landes bildet eine Phönixpalme den charakteristischsten Bestandteil, besonders in einigen Bachwäldchen. Aber auch auf dem Gua- und dem Garaberg bildet sie lichte Haine. Auf dem Gua sind die Palmen stark vom Wind zerzaust, ihre Kronen nach Westen gebogen (Abb. 34).

Die Adlerfarnvegetation, die den Urwaldrand in breitem Gürtel umsäumt, erinnerte uns lebhaft an die gleiche Vegetationsformation am Kilimandscharo über Madschame. Auch hier liehen die welken braunen Blätter des Adlerfarns der Vegetation die charakteristische Farbe. Außer Adlerfarn gibt es darin noch mancherlei andere Sträucher, von denen unsere Pflanzenliste einige aufzählt (I, S. 90).

Strohgelb sieht das Grasland wohl die längste Zeit des Jahres aus. Da aber dieses Gebiet die Kulturzone ist, so wird die gelbe Fläche oft von den rechteckigen grünen Feldern und von den roten Lehmdächern der Tembenhütten unterbrochen. Aber trotz der Kultur würde das Hügelland eintönig wirken, wenn nicht manche hübsche Baumgruppen und Gehölze, sowie auch einzelne Felsgruppen malerisch darüber emporragten.

Die Schilfvegetation der Täler wurde schon erwähnt. Neben dem vorherrschenden Schilf mit dreikantigen Stengeln kommt in größeren Sümpfen wie am Maari auch Papyrus vor.

Den Maraberg und die angrenzenden Höhen im Westen bedeckt lichte Steppenvegetation, Baum-, Busch- und Grasland, in dem aber im Gegensatz zu den reinen Steppengebieten weiter westlich noch manche Urwaldbäume und Sträucher auftreten.

Wie erklärt sich die charakteristische Verteilung der Vegetationsformationen? Daß im Westen statt des Urwalds die trockenere Steppenvegetation auftritt, ist aus der Abnahme der Regenmenge ohne weiteres verständlich. Wie aber steht es mit den an orographische Verschiedenheiten geknüpften Vegetationsformationen? Der Gedanke liegt nahe, daß die Vegetation hier in klimatischen Höhenzonen angeordnet ist, der Urwald auf den höchsten Plateaus und Berggipfeln, die Adlerfarnvegetation an deren Abhängen und das Grasland im Hügelland der Senken. Aber wir finden auch im Urwald Graslichtungen, auch im Hügelland Baumgruppen und Waldstücke noch in ziemlich tiefer Lage. Angepflanzt sind sie sicher nicht. Ich halte sie für Reste eines Urwaldes, der sich ehemals zusammenhängend vom Nou nach dem Maranghochland hinzog, eine Ansicht, die schon Werther ausgesprochen hat. Der Wasserreichtum des Landes spricht entschieden dafür, daß es von Natur Waldland war. Auch sehen wir heute noch, wie der Wald weiter gerodet wird. In der Landschaft Tumbati am Südwestrand des Nouwaldgebiets sah ich auf weiten Flächen die kahlen und verbrannten Baumstümpfe stehen, dazwischen Grasland, das vom Vieh beweidet wurde und die Temben der Eingeborenen trug. Sowohl die Adlerfarnzone als auch das Grasland sind sekundäre Vegetationsformationen. Mir scheint, das Grasland entfaltet sich da, wo der Boden beweidet oder durch Ackerbau neu gerodet wird, die Adlerfarn- und Buschzone aber am Rande des Urwalds wird vom Urwald her wieder neu mit Pflanzen besiedelt.

Von der Tierwelt sei erwähnt, daß Hyänen im bewohnten Land allnächtlich sich hören ließen, und daß Leoparden am Guaberg hausten und die Umwohner gefährdeten.

V. Die Besiedelung des Landes.

Während rings um Iraku, besonders nach Norden und Westen, weite unbewohnte Wildnis sich ausdehnt, ist das Ländchen selbst eine blühende Kulturoase. Fast das ganze Hügelland bis an die Abhänge der umgebenden Berge ist dicht bewohnt und angebaut. Wie die Berge ringsum unbewohnt sind, so auch die Gua-Garaberggruppe, die sich steil mitten aus dem Land erhebt. Der Gestalt der Senken entsprechend ist das Kulturland ringförmig um diese Berggruppe angeordnet, dazu kommt noch ein abgesondertes Teilgebiet in der Senke des Merkasees.

Daß hier Menschen feste Wohnsitze gründen konnten, während es in der Umgebung nicht der Fall war, dankt das Land seinem Klima und seiner reichen Bewässerung, die es vor allen Ländern der Nachbarschaft auszeichnet. Zum reichbewässerten Gebiet gehören auch die Urwaldgebiete Marang und Nou, die dennoch unbewohnt sind. Nur die hügeligen Senken des Hochlands, nicht die steil zerschluchteten Hochflächen, in denen der Verkehr und der Anbau überaus schwierig ist, luden zur Rodung des Waldes und zur Siedlung ein.

1. Die Bewohner.[1])

Die Bewohner von Iraku sind meist schlanke Menschen von heller oder dunkler brauner Hautfarbe, die sich durch den keineswegs negerhaften, vielmehr an die Massai erinnernden Gesichtsschnitt als Angehörige der hamitischen Rasse zu erkennen geben. Unter den Männern, besonders den älteren, sieht man recht ausdrucksvolle, unter den Frauen hübsche Gesichter, neben anderen, die von einer Venus und einem Apoll nicht nur durch die Hautfarbe himmelweit verschieden sind. Die Männer rasieren die vordere Kopfhälfte kahl, hinten lassen sie einen Haarschopf stehen. Viele haben mäßigen Bartwuchs. Meist sind sie mit einem Umhang von erdbraun gefärbtem Baumwollzeug bekleidet und tragen als auffälligsten Schmuck Halsketten aus lichtgrünen Glasperlen, die hier einst von einem indischen Händler eingeführt wurden. Sie pflegen den Speer oder einen langen Stock bei sich zu tragen (Teil I, Abb. 7—11).

Die Einwohnerzahl von Iraku wird zu 23 500 angegeben (50).

2. Die Hütten.

Wie auch die benachbarten Völkerschaften des abflußlosen Gebiets leben die Irakuleute in niedrigen quadratischen Hütten mit horizontalem Dach, sogenannten Temben, die hier regellos über die Hänge der Hügel zerstreut sind (Abb. 33, 35). Ein Zusammenschluß zu Dörfern oder besonderen Befestigungen ist nicht nötig, da die Natur das Land schon durch hohe Berge und Urwälder geschützt hat und überdies die aus starken Knüppeln solid erbauten Hütten mit ihren Lehmdächern ziemlich raubtier- und feuersicher sind. Da eine Tembe einen horizontalen Boden haben muß, so ist es in dem hügeligen Land erforderlich und in dem tiefgründigen Lehmboden leicht möglich, den Boden erst einzuebnen. Die bergwärts gerichtete Wand lehnt dann gewöhnlich an den senkrechten Abstich des Bodens an, die

[1]) Nähere ethnographische Angaben Teil I, S. 96—102.

talwärts gerichtete steht frei. Natürlich muß letztere die Tür enthalten, alle Hütten schauen talwärts. Nur von der Talseite also erblickt man die Höhe der Tembe, von der Bergseite kann man ohne Stufe auf das flache Dach hinabsteigen. Manchmal ist der innere Boden noch etwas tiefer ausgegraben als der eingeebnete Platz vor der Hütte. So kommt es, daß die Hütten mehr oder weniger im Boden versenkt erscheinen, während sie in dem ebenen Umbugwe einfach auf dem natürlichen Boden stehen.

Im südlichen Teil des Landes, am Chuntej- und Kwoubach, liegt ein geschlossenes Gebiet, in welchem es keine Temben, sondern ausschließlich sehr stattliche Rundhütten mit Kegeldach gibt, jedoch von derselben Inneneinrichtung wie die Temben (Abb. 36). Aber an den Außenrändern dieses Landesteiles herrschen wieder die Temben vor. Von dem Rundhüttengebiet erstreckt sich ein ganz kleiner Zipfel durch den Paß zwischen Garaberg und Nouwaldland in den nordwestlichen Landesteil hinein. Durch den Paß führt der Hauptverkehrsweg, an diesem ist das Rundhüttengebiet gegen das Tembengebiet vorgedrungen, ein Musterbeispiel für die Verbreitungsweise biogeographischer Erscheinungen.

3. Wirtschaftlicher Erwerb.

In ganz Iraku legen sauber bestellte, gut stehende Felder Zeugnis davon ab, daß der Ackerbau in hoher Blüte steht. Zwar die Bodenbearbeitung ist sehr primitiv. Sie geschieht oft nur mit Holzstöcken und hölzernen Hacken, obwohl die Leute auch eiserne Hacken durch Handel mit anderen Völkerschaften besitzen. Dafür aber wissen die Irakuleute durch Düngung und künstliche Bewässerung, ja sogar durch Fruchtwechsel dem Boden größere Erträge abzulocken. Die natürliche Grundlage für den blühenden Ackerbau ist selbstverständlich der Wasserreichtum des Landes. Im östlichen Landesteil, wo es keine Trockenzeit gibt, wird auch nicht künstlich bewässert, im westlichen geschieht dies, aber nicht etwa durch Berieselungsgräben, die hier mit Leichtigkeit anzulegen wären, sondern durch Begießen, wozu das Wasser in Kürbisgefäßen aus den Bächen geschöpft wird. Vielleicht ist gerade der große Bachreichtum, die Nähe der Bäche, aus denen man schöpfen kann, die Ursache, daß man es nicht gelernt hat, Bewässerungsgräben zu ziehen. Eine ganze Anzahl von Feldfrüchten wird gebaut, nicht nur die vier Hauptgetreidearten Ostafrikas, Sorghum, Mais, Pennisetum und Eleusine, sondern auch Bohnen und Kürbisse. Alle Früchte sind mit peinlicher Sorgfalt in horizontalen Reihen gepflanzt. Durch diese sichtbaren Isohypsen werden die Geländeformen charakteristisch hervorgehoben.

Der Anbau nimmt große Flächen in Kultur, an guten Stellen über die Hälfte des Bodens, so daß dort nur wenig Weideland übrig bleibt, ja südlich des Postens Mburu sah ich Flächen von mehreren Quadratkilometern Ausdehnung, von denen wohl 95 % Ackerland waren, da außer den darin versteckten Temben und den Wegen kein unbebauter Fleck vorhanden war. Gegen den Rand, gegen die umgrenzenden Berge wird Anbau und Besiedlung weniger dicht und mag etwa ein Zehntel der Fläche einnehmen.

Neben dem Ackerbau spielt auch die Viehzucht eine bedeutende Rolle. Die Familie besitzt nach Angabe des Häuptlings Isara 30 bis 40 Rinder, einzelne noch mehr. Jagd wird nur noch ganz nebensächlich, Fischfang, wie es scheint, überhaupt nicht betrieben. Bei der hohen landwirtschaftlichen Kultur ist es erstaunlich, daß die Irakuleute gewerblich so wenig leisten, daß sie alle Eisengeräte und selbst Waffen von den Nachbarvölkerschaften erhandeln müssen. Die Hausgeräte werden in jedem Hause selbst gefertigt. Ein besonderer Handwerkerstand existiert nicht.

VI. Kolonialkultur.

In der Gegenwart machen sich auch die kolonialen Einflüsse in Iraku bemerkbar. Infolge des Aufstandes im Jahre 1906 wurde in Mburu beim Sitz des Häuptlings Isara ein Militärposten gegründet, der inzwischen in eine Bezirksnebenstelle umgewandelt ist (49, 3). Im südlichen Landesteil hat die Rheinische Mission die Station Neu-Trier angelegt. Damit ist die Kolonialkultur in den bis dahin entlegenen Erdenwinkel verpflanzt. Vielerlei andere Menschen kommen dadurch plötzlich ins Land, einige deutsche Offiziere, die Soldaten der Schutztruppe, meist Wanjamwesi, und der ganze Troß, der ihnen folgt, darunter viele Küstenneger, sowie indische Händler. Eine Hauptwirkung der Kolonisation ist immer die Ausbreitung der Küstenkultur. Das Kisuaheli ist ja das allgemeine Verständigungsmittel im Sprachenchaos Ostafrikas. Das erlernen nun auch die Eingeborenen. Mit der Sprache nehmen sie manche Elemente von der Suahelikultur an, sie kleiden sich wie die Küstenleute, ja, manche werden Mohammedaner. Von den segensreichen Wirkungen der Kolonisation zeigen sich zunächst der Landfriede sowie die Verbesserungen der Verkehrsverhältnisse. Breite, gut gehaltene Wege durchziehen das Land, über die Bäche, die früher durchwatet werden mußten, sind an den Hauptwegen Brücken gebaut.

Was für wirtschaftliche Aussichten bietet das Land unserer Kolonisation? Obwohl es

klimatisch für die Ansiedlung Weißer geeignet wäre, wird bei der dichten Bevölkerung davon nur ganz vereinzelt die Rede sein können. Die im Ackerbau so bewanderten Eingeborenen könnten wohl für den Export anbauen, sobald die Verkehrsmittel den Transport der Erzeugnisse gestatten. Dies wird vielleicht schon der Fall sein, wenn die Nordbahn bis zum Meru reicht. Die Entfernung von Iraku bis Aruscha am Meru ist, auch wenn wir die ungünstigen Wegverhältnisse berücksichtigen, nicht größer als diejenige, über welche die Wassukuma noch ihre Erdnüsse zum Export nach Muansa bringen. Ob von Iraku aus der Transport sich lohnt, wird auch von dem Wert der Produkte abhängen. Zwar der Mais, der gut gedeiht, wird einen weiten Transport schwerlich lohnen. Aber mit der Erdnuß könnten Versuche gemacht werden, da sie in Issansu unter ähnlichen Verhältnissen gedeiht. Bessere Aussichten hat die Viehzucht der Eingeborenen. Die reichen Rindvieh- und Kleinviehbestände sind allerdings durch Inzucht entartet (47), könnten aber durch geeignete Zucht wertvoll werden und Samli und Fleisch für andere Teile Deutsch-Ostafrikas, Häute für den Welthandel liefern.

Den Urwäldern von Marang und Nou sollte einige Aufmerksamkeit geschenkt werden. In Iraku herrscht schon jetzt Holzmangel, und die Wälder werden infolgedessen immer mehr zerstört, was auf die Dauer die Wasserverhältnisse ungünstig beeinflussen muß. An nutzbarem Bauholz enthält der Nouwald Juniperus procera und Bambus. Das Marangwaldgebiet bedeckt eine Fläche von 175 qkm, das Nougebiet 270 qkm, wovon allerdings ein beträchtlicher Teil auf Busch und Graslichtungen entfällt.

Siebentes Kapitel.

Das Tungobeschplateau.

Zwischen der Großen Bruchstufe und dem südöstlichen Hohenlohegrabenrand liegt ein von Südwesten nach Nordosten gestrecktes Hochplateau, ein Horst zwischen Senkungsgebieten. Seinen nordöstlichen Teil, der am höchsten und daher klimatisch besonders begünstigt ist, haben wir im vorigen Kapitel kennen gelernt. Südwestlich des Nouwaldlandes schließen sich trockenere Steppengebiete an, von denen nur die unmittelbar angrenzenden bewohnt sind, da sie durch die dem Nouwald entspringenden Bäche bewässert werden, während weiterhin sich unbewohnte Wildnis anschließt. Erst in Turu und Issansu treffen wir wieder bewohnte Gebiete.

Nach dem Hauptbach wollen wir diese Landschaft das Tungobeschplateau nennen. Es liegt zwischen Iraku, Nou, der Großen Bruchstufe des ostafrikanischen Grabensystems, den Landschaften Turu und Issansu und dem Hohenlohegraben.

I. Bau und Oberflächengestalt.

Das Tungobeschplateau ist ein hochliegendes Rumpfland, das aus Graniten, Gneisen, kristallinen Schiefern, Diabasen besteht und in geringem Maße von vulkanischen Bildungen durchbrochen worden ist.

1. Das Rumpfland.

Die gesammelten Gesteine sind in Abschnitt XI des ersten Teils in den Absätzen 8, Gebiet der Maare, 18, Hohenlohegraben, 19, Iraku-Maussa beschrieben. Die Bergländer im Norden des Plateaus bestehen, wie es scheint, ganz aus Granit, während in den randlichen Teilen Gneise vorherrschen, und im Gebiet der Maare, nach den Auswürflingen zu urteilen, die Zusammensetzung eine sehr mannigfaltige ist. Das in Iraku vorherrschend nördliche Streichen dreht sich hier nach Nordwesten und Westen bei meist steilem Einfallen.

Es wurden folgende Streichrichtungen der Gneise gemessen (magnetische Azimute): Am Endoranakbach 335°, Schlucht des Baschenedbaches in der Großen Bruchstufe 325°. Dieses Streichen scheint nach Westen weithin gleich zu bleiben, da auch am südlichen Hohenlohegraben 320° gemessen wurde. Am stufenförmigen Anstieg westlich des Bassotusees 290°, Fallen fast senkrecht nach Süden. Hier grenzt Glimmerschiefer (nördlich) an Gneis (südlich).

Im Nordwesten und Südosten wird das Tungobeschplateau von südwestlich, also quer zum Streichen verlaufenden Abbrüchen begrenzt, zwischen denen es als Horst, als gehobene Rumpfscholle über die Umgebung emporragt. Es sind dies die Große Bruchstufe und der südliche Rand des Hohenlohegrabens. Beide sind hohe Steilabfälle, die erst wenig von steilen Schluchten zerschnitten sind und daher sowie durch ihren geradlinigen Verlauf einen sehr geschlossenen, mauerartigen Eindruck machen. Abseits der Stufenränder ist das Plateau von der Erosion des jetzigen Zyklus noch unberührt, nur

der Jaidabach hat sich vom Hohenlohegraben her eine weiter zurückgreifende Schlucht eingeschnitten, aber sein Gefälle noch nicht ausgeglichen; Stromschnellen und Wasserfälle wechseln mit flachen, versumpften Flußstrecken.

Die Plateaufläche zerfällt in einen höheren nördlichen und einen tieferen südlichen Teil. Der nördliche scheint die unmittelbare Fortsetzung der Nourumpffläche gegen den Hohenlohegrabenrand zu sein, die jedoch stark zerschnitten ist. Infolge der westlichen Abdachung dieser Fläche ist das Plateau am Hohenlohegrabenrand nur noch 2000 m hoch. Die welligen und mit schroffen Inselbergen besetzten Flächen des südlichen Teils sind von jenen durch einen meist ziemlich auffälligen Abfall von unregelmäßigem Verlauf geschieden und halten sich etwa zwischen 1600 und 1800 m Höhe. Folgende Höhenzahlen veranschaulichen die Durchschnittsneigung:

nördlicher Teil:
- Nouplateau 2300 bis 2350 m,
- Plateau am Hohenlohegrabenrand bei Jaidamündung etwa 2000 m;

südlicher Teil:
- Große Bruchstufe am Südrand des Balangdasees 1750 bis 1800 m,
- Plateau am Hohenlohegrabenrand beim Hararaberg (der selbst ein Inselberg auf dem Plateau ist) 1675 m.

Wenn nicht das Klima eine andere Abgrenzung der Landschaften bedingte, könnten wir vom morphologischen Gesichtspunkt aus den ganzen höheren Teil noch mit dem Noubergland und mit Iraku zusammenfassen.

Dieser höhere nördliche Teil ist eigenartig gegliedert. Längs des Abfalls gegen den südlichen Teil ist das hier aus Granit bestehende Plateau sehr zerschnitten. Durch breite Täler, für die der Tungobeschbach die Erosionsbasis bildet, werden die schroffen felsigen Berge stark voneinander isoliert, so daß der Plateaucharakter fast ganz verwischt ist. Von der Landschaft Nar bis gegen den Hohenlohegrabenrand trägt das Gebirgsland den Namen Laghanga. Zwischen den Laghangabergen und den Noubergen sind die Landschaften Tungobesch und Nar eingesenkt, ähnlich wie Iraku zwischen Nou und Marang. Auch diese Senken halte ich nicht für tektonische Einbrüche, sie dürften ebenfalls durch Abtragung entstanden sein. Der Tungobeschfluß und wahrscheinlich auch der Narfluß, dessen Verlauf noch nicht ganz sicher festgestellt ist, durchbrechen die Schwelle des Laghangagebirges in engen Schluchten, um zu dem südlichen Teil des Tungobeschplateaus hinabzufließen. Der Hauptunterschied zwischen den Rumpfflächen von Tungobesch und Nar einerseits, von Iraku andererseits ist, daß erstere nur teilweise wieder zerschnitten, in ihren tieferen Teilen dagegen von Alluvien bedeckt sind, während wir in Iraku wegen der Nachbarschaft der Großen Bruchstufe eine nachträgliche Zerschneidung in zwei Zyklen gefunden haben.

Der tiefere südliche Teil des Tungobeschplateaus kann entweder eine abgesunkene Scholle der Marang-Nou-Laghangarumpffläche sein oder eine jüngere Rumpffläche, welche gleich jenen Senken in die erstere hinein erodiert ist. In jenem Fall wäre der beide Plateaus trennende Abfall eine Bruchstufe, in diesem eine Abtragungsstufe. Der, wie es scheint, unregelmäßige Verlauf dieser Stufe, deren Beschaffenheit aber noch nicht genügend bekannt ist, spricht mehr für eine Abtragungsstufe. Die Rumpffläche des tieferen Teils, die zu flachen Bodenwellen zerschnitten ist und Inselberge trägt — darunter als ausgesprochenen Härtling den aus Quarz bestehenden Harara- oder Kinjangiruberg —, scheint eine der Massaisteppe und den Senken von Iraku analoge Bildung zu sein. Auch der Südteil ist weiter gegliedert, aber ganz anders als der Nordteil. Parallel zu den begrenzten Abbrüchen durchzieht eine Senke die Mitte der Scholle. Sie ist im Nordwesten durch einen 50 bis 100 m hohen, ziemlich steilen Anstieg begrenzt, auf welchen einige Kilometer weiter zurück ein zweiter Stufenanstieg folgt. Die südliche Begrenzung der Senke ist weniger scharf. Die geradlinige Erstreckung der Stufen quer zur Streichrichtung und parallel mit dem Hohenlohegrabenrand und der Großen Bruchstufe spricht dafür, daß auch sie Bruchstufen sind. Allerdings sind sie lange nicht so scharf und steil wie die großen randlichen Abbrüche des Tungobeschplateaus, vielleicht sind es ältere, schon stärker zerstörte Bruchstufen. Es scheint also, daß das Tungobeschplateau in sich wieder von einigen Verwerfungen zerstückelt ist. Die Senke in seiner Mitte wäre dann ein kleiner Parallelgraben zum Hohenlohe- und Njarasagraben.

2. Die vulkanische Aufschüttung.

Den tiefsten Teil dieser Senke bedeckt ein vulkanisches Hügelland. An zahlreichen Stellen sind durch vulkanische Explosionen kleine Kraterberge aufgeschüttet. Der Kraterboden liegt bei der Mehrzahl tiefer als die äußere Umgebung. Die Brockentuffe der Kraterwälle bestehen vorwiegend aus groben Bruchstücken des nicht vulkanischen Untergrundes. Man möchte sie für Moränenwälle halten, denen sie in der Struktur oder vielmehr in der Strukturlosigkeit ähneln, wenn sie nicht so typische

Krater umschlössen. Wo die Tuffe feinkörnig sind, zeigen ihre Schichten eine sanfte Neigung nach auswärts. Kurz, die Krater sind typische Maare und verdienen die Bezeichnung um so mehr, als viele von ihnen Seen enthalten. Die Gruppierung der Maare ist unregelmäßig. Manche sind völlig von den anderen getrennt, an anderen Stellen aber sitzen sie dicht nebeneinander, ein Krater in der Umwallung des anderen drin. Ja, am Bassotusee liegen drei Explosionskrater so dicht nebeneinander, daß zwischen ihnen keine trennenden Wälle mehr stehen und der See die drei Kraterböden erfüllt. (Siehe die Kartenskizze.)

3. Die einzelnen Maare, ihr landschaftlicher Charakter.

Von Nordosten kommend, erreichen wir zuerst den Masodischsee, einen Kratersee von 400 m Länge und 200 m Breite. Der Krater ist ziemlich steilwandig in einen ganz flachen Hügel eingesenkt, so daß sein Boden etwas tiefer liegt als die umgebende Steppe. Der Hügel besteht aus den Auswurfsprodukten der vulkanischen Explosion, aus sehr flach gelagerten Brockentuffen, welche anscheinend ausschließlich aus Bruchstücken des altkristallinen Untergrundes von Kubikmillimeter- bis Kubikmeter-Größe zusammengesetzt sind. Lapilli sowie Bruchstücke eines jungen Eruptivgesteins wurden nicht gefunden. Die obersten feinkörnigen Schichten dieser Tuffe sind durch Kalk zu einem festeren Gestein zementiert. Im Nordnordosten ist der Kraterwall tief eingeschartet, anscheinend durch seitliche Erosion des Tungobesch. Nur eine niedrige Schwelle trennt den See vom Bett des Baches, der sich ihm in scharfen Bogen nähert, ohne ihn jedoch zu erreichen.

Den von außen nicht auffälligen Kraterhügel II, der dem Masodischsee unmittelbar südlich benachbart liegt, habe ich leider nicht besucht, da ich von der Existenz eines Kratersees darin nichts ahnte. Er scheint das „Teufelsloch“ zu sein, von dem mir später Herr Siedentopf in Ngorongoro berichtete. Dieses sei gut 100 m tief, habe sehr steile Wände und enthalte einen See von 50 bis 100 m Durchmesser.

Von diesen beiden Kratern durch das mit Akazien bestandene Trockenbett des Tungobesch getrennt,

Situationsskizze der Maare im Tungobeschgebiet

1 : 75000

Uferwald, meist hellrindige niedrige Akazien
Sumpfgräser
Sumpfbusch in überschwemmten Gebieten
VIII römische Zahlen bezeichnen Krater

liegen zwei andere Vulkanhügelgruppen, diejenige der Krater III bis IX und diejenige der Krater X bis XII. Die Krater Giromwangi (III) und VI bilden die beiden Haupthügel der ersteren Gruppe, in deren äußere Abdachungen die anderen eingesenkt sind. Auch hier setzen hauptsächlich die Trümmer der von den Explosionen durchschlagenen altkristallinen Gesteine die Kraterwälle zusammen. Viele Kraterwälle, besonders in der Umgebung von VI, bestehen fast ganz aus Blöcken von porphyrischem Granit (Nr. 116) bis zu mehreren Kubikmetern Größe, so daß sie an Moränenwälle erinnern. Nur an einigen Stellen, wo ein Kraterwall durch einen Wildpfad nachträglich eingeschartet wurde, ist die Auswärtsneigung im Querschnitt der Tuffschichten erkennbar. Auch hier sind die obersten Schichten sekundär verfestigt.

Die Maare II, III, IV sind nur flache Hügel, deren tief eingesenkte Krater weit unter das Niveau der umgebenden Steppe reichen. Andere ragen 30 m, der Kraterberg von X sogar 60 m über die Ebene empor. Der Krater IV ist in den Außenhang von III, die Krater VII, VIII, IX in den Außenhang von VI eingesenkt. Dieses Maar VI zeichnet sich durch besonders regelmäßige Form aus (Abb. 38). III und VI sind demnach zuerst entstanden. Die Krater V, VII, X, XII haben nur eine halbkreisförmige Umwallung, ihr Kraterboden geht direkt in die Alluvialebene über und kann daher keinen See enthalten. Auch VIII, obwohl rings umschlossen, hat keinen See. Nur die am tiefsten eingesenkten Krater II, III, IV, VI, IX, XI enthalten Seen von verschieden starkem Salzgehalt. Alle haben weder Abfluß noch Zufluß.

Den tiefsten Teil der Senke nimmt der Bassotusee ein, dessen Spiegel in 1600 m Meereshöhe liegt. Dieser Teil ist im Nordwesten von dem 70 m hohen Anstieg, im Osten von einer flacheren, aber nicht weniger hoch ansteigenden Bodenwelle der Rumpffläche begrenzt.[1]) Bassotu ist der Name der Tatoga. Bei den Leuten von Turu, Issansu und Iramba heißt der See Ushuto. Im Südwesten ist die Senke abgeschlossen durch eine sehr flache Bodenschwelle, die aus ebensolchen Brockentuffen besteht wie die Kraterhügel. Der Krater XV ist in sie eingesenkt, XVI ragt als Hügel über sie empor. Ob das vulkanische Hügelland jenseits der Schwelle noch etwas weiter reicht, ist unbekannt. Ich sah dort in etwa 15 bis 25 m Entfernung nur zackige Inselberge der Rumpffläche emporragen, und nach Prittwitz' Aufnahmen im angrenzenden Turu (5) scheinen dort keine vulkanischen Gebilde mehr vorzukommen. Sowohl vulkanische Aufschüttungen als auch die Alluvien des Tungobeschbaches bedecken diesen Teil der Senke. Der See erfüllt die Böden von drei dicht aneinanderstoßenden Kratern, XIIIa, XIII, XIV, und erhält dadurch seine doppelt eingeschnürte Form. Im Süden reicht er noch über diese Krater hinaus, da der Krater XIV nur im Norden halbkreisförmig umschlossen ist, während im Süden sein Boden in die Alluvialebene übergeht. Die Kraterumwallungen sind nach außen ganz flach abgedacht, entsprechend fallen die Tuffschichten, wie sich an einigen durch Wildpfade gebildeten Aufschlüssen erkennen läßt; an solchen Aufschlüssen finden sich vielfach Salzausblühungen. Nach innen fallen die Kraterwände steil ab und überragen den Seespiegel um 20 bis 25 m. Im Krater XIII, der 500 m Durchmesser hat und kreisrund ist, erreichte die Seetiefe am 3. Oktober 1906 9,5 m. Sonst dürfte er überall seichter sein, doch verhinderten die Wasserpflanzen des Bodens die Lotungen. Der Boden auch dieser Krater reicht demnach unter die umgebende Alluvialebene hinab.

Der Krater XV, Gidamwani, ist fast kreisrund, 35 m tief in die flache Bodenschwelle eingesenkt. Der Kraterrand hat 200 m, der Salzsee 130 m Durchmesser. Nach der Neigung am Ufer schätzte ich seine Tiefe auf 5 bis 10 m, doch mag sie auch erheblich größer sein. Der Kraterwall ist wie die übrigen moränenähnlich aus alten Gesteinen zusammengesetzt. In etwa 25 m über dem Seespiegel laufen ringsum an der Kraterwand zwei horizontale Bänke von Kalkkonkretionen.

Krater XVII hat am oberen Rande 250 und 150 m Durchmesser. Er enthält einen flachen, kleinen, angeblich salzigen Tümpel, 40 m unter dem höchsten Gipfel. Auf seiner Ostseite ist kein Kraterwall vorhanden, sondern er ist nur in die flache Steppe eingesenkt. Der Kraterwall hat moränenähnliche Struktur und enthält viel Granititauswürflinge (Nr. 121).

Krater XVI, den ich nicht besucht habe, soll einen Salzsee enthalten.

II. Die Gewässer.

1. Die Bäche.

Das Tungobeschplateau gehört gleich Iraku ganz zum abflußlosen Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika. Nach drei verschiedenen ab-

[1]) Der Anstieg besteht im südwestlichen Teil aus Gneisen und Glimmerschiefern, weiter nördlich aus Tuffen, auch Blöcke eines Erstarrungsgesteins fand ich dort. Da ich es nicht gesammelt habe, kann ich leider nicht sagen, ob es eine junge Lava ist, die mit den Maareruptionen zusammenhängt, oder vielleicht ausgeworfene Diabasblöcke. Von dem oben S. 56 genannten Anstieg ist dieser durch eine weite, nach dem Hohenlohegraben hinziehende Talung getrennt.

flußlosen Becken wird es entwässert, nämlich nach dem Balangdasee am Fuß der Großen Bruchstufe, nach dem Jaidasumpf im Hohenlohegraben und nach dem Bassotusee. Dazu kommen noch eine Anzahl von Kraterseen, die kleine hydrographische Becken für sich bilden. Ob das Tungobeschbecken im Westen völlig abgeschlossen ist, ob nicht durch die, S. 58, Fußnote, erwähnte Talung noch eine Verbindung nach dem Dulumofluß und somit nach dem Njarasagraben stattfindet, ist nicht sicher festgestellt. Es ist vielleicht möglich, daß bei Hochwasser, wenn der Tungobesch über die Ufer tritt, er sich infolge der vulkanischen Aufschüttungen gabelt, der Hauptteil nach dem Bassotusee, ein anderer nach dem Dulumofluß geht.

Vom Westrand des Nouwaldlands kommt eine Anzahl Bäche herab, deren Oberlauf dauernd Wasser führt, und die dadurch Anlaß geben zur Besiedlung dieser Landstrecken, so der Jaida, der Tungobesch mit seinen Nebenbächen Endoranak und Nar und der Baschened. Nur zwei von ihnen führen auch im Unterlauf dauernd Wasser, Jaida und Baschened. Sonst gibt es auf dem Plateau keine dauernden Bäche.

Der Unterlauf des Tungobesch kann jedoch zeitweise sehr bedeutende Wassermengen führen. Am 2. Oktober 1906 beobachtete ich eine Stunde nordöstlich vom Masodischsee, wo das Bachbett damals nur stehende Wasserlachen enthielt, Hochwasserspuren 2¾ m, beim Masodischsee selbst, wo das 3 m tiefe Bett ganz trocken und am Boden mit angeschwemmtem Sand erfüllt war, sogar in 4 m über der Sohle des Bettes. Der Fluß hatte demnach die Senke weithin überschwemmt.

2. Die Seen.

Der im Quellgebiet des Tungobesch gelegene Madumagasee nimmt einen flachen Talkessel ein, in dem mehrere Bäche zusammenströmen. Der See ist seicht, dafür spricht wenigstens die starke Verlandung durch Schilf, welches nur eine kleine Wasserfläche offen läßt. Landschaftlich und wohl auch genetisch hat er Ähnlichkeit mit dem Bassoda-Merka in Iraku, ist aber romantischer und anheimelnder, denn ringsum sind die Hänge mit Feldern und Temben bedeckt, die Höhen von Urwald beschattet, nirgends drängt sich die Steppenvegetation in den Talkessel. Sein Abfluß, der Endoranak, ist viel wasserreicher als der Tungobesch, dem er zuströmt. Ab- und Zuflüsse sind dauernd, das Seewasser süß.

Besonders interessant sind die Wasserverhältnisse der Maare. Der M a s o d i s c h s e e hat einen ebenen Boden von grauschwarzem Schlamm und war bei hohem Wasserstand, der noch die Nachwirkung der letzten sehr intensiven Regenzeit erkennen ließ, 3,2 m tief (2. Oktober 1906). Das nicht salzige, gut trinkbare Wasser war gelblich trüb, weil der Wind Wellen erregt, die vom Grunde oder von den Ufern Schlamm aufwirbeln. Vielleicht tragen dazu auch die Flußpferde bei. Eigenartig ist die Wasserversorgung des Sees. Im Tungobeschbett, das sich dem See in scharfer Windung auf wenige Meter nähert, um sich dann wieder von ihm zu entfernen, standen jetzt nur einige Wasserlachen. Aber auch wenn das Bachbett mit Wasser angefüllt ist, erreicht der Bach den See nicht, eine Tuffschwelle, die die Sohle des Bachbettes um 1¾ m überragt, trennt ihn vom See. Indessen zeigten, wie erwähnt, angeschwemmte Grashalme in den Zweigen der Akazien des Bachbettes, daß der Bach bis 4 m ansteigt. Dann tritt also eine Verbindung mit dem See, und ein Zu- und Abströmen des Wassers ein. So erklärt es sich auch, daß der See nicht salzig ist.

Wasserpflanzen schwimmen im See umher und behinderten uns manchmal bei der Fahrt. Taucher und Enten bevölkern ihn. Nilpferde suchen ihn zum Tummelplatz, Krokodile scheinen hingegen nicht vorhanden zu sein.

Der B a s s o t u s e e wird vom Tungobesch gespeist, der von Osten in den Krater XIV mündet, aber nur in der Regenzeit bis hierher Wasser führt. Bei unserm Besuch am 3. Oktober 1906 standen die Akazien am Seeufer tief im Wasser, ein Beweis für ungewöhnlich hohen Wasserstand. Dementsprechend war auch die buschbedeckte Alluvialebene südlich des Kraters XIV überschwemmt. Dennoch beobachtete ich in Form von angeschwemmtem Gras und dergleichen sichere Spuren eines 3½ m höheren Wasserstandes. Bei so hohem Stand muß der See die ganze Alluvialebene überschwemmt haben. Sie zeigt in der Tat die Spuren periodischer Überschwemmung, indem sie mit Schilf und Sumpfgräsern überwachsen ist. Diese reichen außen um die Kraterwälle des Bassotu herum, so daß diese bei Hochwasser Inseln oder mindestens Halbinseln sind und noch weiter nördlich bis an die andern Kraterhügel. Beim höchsten Wasserstand dürften die halbkreisförmigen, auf der Ostseite gegen die Alluvialebene des Tungobesch geöffneten Kraterwände von XII, X und VII das Seeufer bilden. Nach Angabe meines Tatogaführers soll der See sogar über die südliche Schwelle der Senke sich weiter südwärts ausdehnen und weite Flächen überschwemmen. Der See hat keinen Abfluß — ich habe ihn rings umgangen und kein Bett eines solchen gefunden — hat aber dennoch süßes Wasser.

Die übrigen Kraterseen haben oberirdisch weder Abfluß noch Zufluß.

III, Giromwangi. Die Kraterumwallung erhebt sich im Süden 30 m über die Umgebung, ist aber im Osten so flach, daß der Tungobesch fast im Niveau des Kraterrands vorbeifließt. Seespiegel 40 m unter diesem Niveau. Krater am oberen Rand 300 m, See 200 m Durchmesser. Wasserstand am 3. Oktober 1906 hoch, Akazien des Ufers standen im Wasser. Wasser gelbgrünlich, trübe, salzig. Spezifisches Gewicht 1,006 bei 24,0 °. Flamingos auf dem See.

IV, Kraterdurchmesser am oberen Rand 150 m. See anscheinend flacher Tümpel, 70 m Durchmesser, 40 m in flachem Hügel eingesenkt. Wasser klar. (Regenwasser?)

VI, Krater 250 m, See 150 m Durchmesser (Abb. 38). Kraterwände 50 m hoch, ziemlich steil. Wasser trübe, braungrünlich, salzig, schwacher Geruch nach Schwefelverbindungen. Spezifisches Gewicht 1,013 bei 27,8°. Der Schwefelgeruch wurde im ganzen Krater wahrgenommen, nicht nur am Wasser. Wasseranalyse Teil I, S. 86 Nr. 115.

IX, Durchmesser des Sees 50 mal 80 m, Wasser klar, grünbraun, salzig, spezifisches Gewicht 1,004 bei 28,8°.

XI. Krater 250 m Durchmesser, Wände 50 m hoch. See 130 mal 80 m. Spezifisches Gewicht des Seewassers 1,0057 bei 28,4°.

XV, Gidamwani. See 130 m Durchmesser, Salzwasser, nicht sehr konzentriert, klar, braun. Enten schwimmen darauf, Flußpferde besuchen den See. Wasserstand jetzt hoch, einige Sträucher im Wasser. Die Wassertiefe dürfte 5 bis 10 m betragen, vielleicht auch mehr.

XVII, enthält einen kleinen, flachen, angeblich salzigen Tümpel.

Etwa zwischen den Kratern IX und XI, da, wo die Talung von der Senke abzweigt, die anscheinend nach dem Hohenlohegraben geht, sah ich aus einiger Entfernung einen Teich von 1 km Länge und ½ km Breite, der ein flacher, periodisch wasserführender Tümpel zu sein scheint. Vielleicht wird er vom Tungobeschhochwasser gespeist oder auch nur durch Regenwasser.

Woher stammt das Wasser der Maare? Ich habe nicht den geringsten Anhalt dafür, daß etwa juvenile Mineralquellen auf dem Boden der Seen entspringen. Nicht alle Krater enthalten Wasser, sondern nur diejenigen, deren Kraterböden unter das Niveau der Umgebung eingesenkt sind. Ihr Wasserspiegel liegt tiefer als das Bachbett des Tungobesch. Durch Messungen oder Schätzungen sicher nachgewiesen ist dies allerdings nur für die Krater III, VI, XV (und II, wenn dieser wirklich das mir später beschriebene Teufelsloch ist). Aber auch bei den übrigen spricht der Eindruck durchaus dafür. Zweifelhaft ist es nur bei Krater IV. Er hat zwar bis 40 m hohe Kraterwände, ist aber in den höchsten Teil des Kraterwalls von III eingesenkt, liegt also zur Umgebung nicht besonders tief. Er enthält anscheinend nur einen Regenwassertümpel. Die andern Kraterseen aber sind Salzseen. Ihre Lagenverhältnisse lassen kaum einen Zweifel, daß die Kraterseen gespeist werden durch das versickernde Überschwemmungswasser des Tungobesch. Der Fluß führt zwar kein Salzwasser, aber beim Durchsickern des Bodens belädt sich das Wasser mit Salzen. Daß der Boden tatsächlich salzhaltig ist beweisen Salzausblühungen, die wir an verschiedenen Stellen der Kraterwälle gefunden haben. Da die Seen abflußlos sind, müssen sie infolgedessen salzig werden.

Es handelt sich dabei nicht um einen zusammenhängenden Grundwasserspiegel, der in den Kratern zutage tritt, sondern um getrennte, nicht miteinander kommunizierende Wassermassen. Sind auch die Höhen der Seespiegel nicht genügend bekannt, um den Zusammenhang auszuschließen, so beweist dies doch der ganz verschiedene Salzgehalt der Seen zur Genüge.

III. Klima.

Wir besuchten das Tungobeschplateau in der Trockenzeit, Mitte September und Anfang Oktober 1906. Das Wetter war meist klar, der Himmel frei oder mit leichtem Zirrusgewölk bedeckt. Der dauernd starke Ostwind steigerte sich besonders nachts zu sturmartiger Heftigkeit, erreichte manchmal Stärke 8, und machte uns das Zeltleben recht ungemütlich. Während er im offenen Lande gleichmäßig wehte, wenn auch öfters durch Böen verstärkt, wechselte in den Tälern des Laghangagebirges, in denen der Wind sich verfing, Windstille mit heftigen Windstößen und auch die Richtung änderte sich. Auch die Vegetation, die einseitig nach Westen gewachsenen Bäume und Büsche, das nach Westen überliegende Gras belehrten uns, daß der starke Ostwind während eines großen Teils des Jahres wehen muß.

Die nächtlichen Minima der Temperatur hielten sich in den höheren Lagen (2000 bis 2200 m) zwischen 8,5 und 11°. Die Nachmittagstemperaturen um 2p stiegen auf 20 bis 22°, die Tagesschwankung betrug also etwa 12°. In der tieferen Lage am Bassotusee (1600 m) waren die Temperaturen höher, um 2p etwa 27°. Die starke Sonnenstrahlung bringt die beträchtliche Tagesschwankung zustande. Wir maßen ein Strahlungsmaximum von 57,5°. Durch diese Schwankung und die in den heißeren Tagesstunden trockene Luft wird das Klima auch für Weiße sehr angenehm.

Zur Zeit unseres Besuches gab es zwar einige Male morgens Tau, aber niemals Regen, und die Luft war ziemlich trocken. Bei den 2p-Beobachtungen betrugen die Differenzen zwischen trocknem und feuchtem Thermometer 6 bis 10°. Nach der Steppenvegetation zu urteilen ist das Tungobesch-

plateau weit regenärmer als die nördlich anstoßenden Plateaus. Das erklärt sich leicht aus den orographischen Verhältnissen. Die nördlichen Teile des Tungobeschplateaus liegen im Regenschatten des Nouhochlandes, weiter südlich genügt der hier niedrigere Anstieg der Bruchstufe nicht, häufige Steigungsregen zu bilden. Das Noubergland ist darum der Hauptwasserspender des Tungobeschplateaus, dem seine dauernden Bäche entspringen.

IV. Pflanzen- und Tierwelt.

Den größten Teil des Tungobeschplateaus bedeckt reine Steppenvegetation, und zwar gemischte Baum-, Busch- und Grassteppe. Im Nordwesten gegen den Hohenlohegraben ist der Baumwuchs dichter, Schirm- und Flötenakazien bilden hier lichte Bestände. Dichter Busch scheint jedoch fast nur an den Steilabhängen von Schluchten oder von Inselbergen vorzukommen. Die Vegetation macht nicht den Eindruck so großer Trockenheit wie in der Massaisteppe. Nach Osten gegen die Große Bruchstufe wird der Baumwuchs lichter, der Graswuchs überwiegt und bietet gutes Weideland dar. Im Nordosten vollzieht sich der Übergang von der Steppe zu dem Urwald des Nouhochlandes, wie wir dies schon ähnlich in Iraku gesehen haben. Zwischen den Schirmakazien stehen manche Bäume und Sträucher des Urwaldes; z. B. einer, der in seinem weißen Blütenschmuck einem Kirschbaum ähnelt und ein Baumstrauch, dessen Blüten die Luft mit jasminartigem Duft würzen. Im Tal des Endoranakbaches mischen sich Armleuchtereuphorbien und Akazien, die Ausläufer der Steppenvegetation, unter Gruppen dunkellaubiger Urwaldbäume und Baumsträucher. Der Urwald hat auch nach dieser Seite größere Ausdehnung gehabt. In Tumbati sahen wir ein neuerdings gerodetes Waldstück, aus dem noch die abgestorbenen Baumstümpfe traurig emporragten. Auch in Baschened kommen in dem fast offenen Grasland einzelne verwetterte Vorposten des Waldes vor. Bäume und Sträucher sind unter der dauernden Einwirkung des Ostwindes als typische Windfahnen ausgebildet.

Die feuchten Standorte, Bachläufe und Sümpfe haben ihre besondere Vegetation. Methner erwähnt (78) Phönixpalmen aus den Schluchten sowie Schilf und Papyrus, die sich auch an anderen Bachläufen und an den Ufern des Madumagasees finden. Von der Tierwelt möchte ich nur berichten, daß wir in der Maargegend, wo Salz- und Süßwasserseen miteinander abwechselten, die Flamingos stets ausschließlich auf den Salzseen antrafen, während die Süßwasserseen von Enten und Tauchern bevölkert werden.

V. Die Bewohner.[1])

Nur ein kleiner Teil des Tungobeschplateaus ist bewohnt, nämlich der Landstrich am Westrand des Nouurwaldes, dem von dort her dauernde Bäche zuströmen. Er zerfällt in die Landschaften Tumbati, Tungobesch, Madumaga, Nar, Baschened und Ufana. Das übrige ist unbewohnte Steppenwildnis. Auch die genannten Landschaften sind untereinander durch mehr oder minder breite Streifen unbewohnter Steppe getrennt. Die Einwohnerzahl dieser Landschaften wird (50) zu 5500 angegeben, was mit meiner früheren Schätzung, 5000 bis 6000 Einwohner, sehr gut übereinstimmt.

Außerdem gibt es noch drei kleine Ansiedlungen, Massagaroda, Nuaß und Imdiga im Gebiet des Jaidabaches.

Die Bewohner sind Tatoga, Hamiten gleich den Irakuleuten, doch eine andere Sprache redend. Das Tatogagebiet erstreckt sich nach Südosten über das Tungobeschplateau hinaus. Es umfaßt noch die Landschaften am Fuß der Großen Bruchstufe und des Hanangberges. Auch diese Landschaften stehen unter dem Akida Maussa in Tungobesch. Nur die Bewohner von Tumbati stehen politisch unter Isara von Iraku; ich kann nicht sagen, ob sie ethnographisch Tatoga- oder Irakuleute sind.

Wie in Iraku sind Felder und Tembenhütten über die Abhänge zerstreut. Außerdem gibt es etliche geschlossene Tembendörfer (Abb. 37). Das bebaute Feld nimmt viel geringere Flächen ein und ist lange nicht so sorgfältig bestellt. Im Vergleich zur landwirtschaftlichen Blüte Irakus machen die Tatogalandschaften einen wenig kultivierten Eindruck. Die Tatoga treiben weit weniger Ackerbau als die Bewohner Irakus, das liegt teils daran, daß sie bis vor einigen Jahrzehnten, wo die Rindersterbe sie zum Ackerbau zwang, ganz und gar nomadisierende Viehzüchter waren wie die Massai, teils aber auch an der geringen Gunst des Klimas. Die Viehzucht steht bei ihnen in hoher Blüte, die grasreichen Steppen des östlichen Tungobeschplateaus eignen sich dafür vorzüglich. Sie ist auch heute noch die hauptsächliche Grundlage der Wirtschaft.

Für den Ackerbau am günstigsten und auch am besten angebaut ist die Landschaft Tumbati. Von ihr berichtet mein Tagebuch: „Die Berghänge boten ein nicht sehr erfreuliches Bild der Abholzung. Überall standen verkohlte Baumstämme an den Hängen, der Wald war auf die höchsten

[1]) Nähere ethnographische Notizen Teil I, S. 102ff.

Teile der Rücken und in südlichere Gegenden zurückgedrängt. Doch wird das gerodete Land besiedelt. Temben lagen darin zerstreut, die Felder nehmen den breiten Talboden fast zusammenhängend ein und ziehen sich auch noch etwas an den Hängen hinauf, sind aber nicht so über das ganze Land zerstreut wie in Iraku. Das liegt an der Bodengestaltung: Die breiten Talböden, die nicht sumpfig sind, weil der Bach in seine Alluvionen eingeschnitten hat, bieten ein vornehmlich geeignetes Anbaugebiet, so daß die Berghänge für die Hütten und als Weiden frei bleiben."

Verkehr. Es besteht ein ziemlich reger Verkehr dieser Landschaften unter sich wie auch mit den Nachbarlandschaften. Müssen doch die Viehzüchter oft genug Lebensmittel aus Iraku erhandeln. Auch manche Geräte beziehen sie aus der Nachbarschaft. Unter sich sind die Landschaften durch zahlreiche Pfade verbunden. Von Maussa's führt ein Hauptweg nach Süden über Nar, im Tale des Baschened hinab, nach den Tatogalandschaften am Ngurue. Zwei Wege gehen nach Norden, einer durch den Nouurwald nach dem südlichen Iraku, einer westlich um den Nouurwald herum, über den Bassoda-Merka nach Mburu. Zwei weitere queren von Maussa's aus das ganze Steppenland des Tungobeschplateaus. Einer führt durch das Laghangagebirge, aber nicht durch die Schlucht des Tungobesch, die wohl zu eng dafür ist, sondern weiter westlich, dann an den Kraterseen vorbei nach Turu; der andere über den südlichen Teil des Hohenlohegrabens nach Issansu. Alle diese Wege haben nur lokale Bedeutung, von den großen Karawanenwegen Ostafrikas bleibt unser Gebiet unberührt.

Wirtschaftliche Aussichten.

Seines angenehmen und gesunden Klimas wegen ist das Tungobeschplateau eines der Länder Ostafrikas, die für deutsche Ansiedler am günstigsten sind. Die stattlichen Herden der Tatoga zeigen, daß die besseren, besiedelten Landschaften für Rindviehzucht sich hervorragend eignen. Auch Ackerbau kann betrieben werden und läßt sich bei geeigneter Bewässerung viel weiter ausdehnen, als die Tatoga es getan haben. Weniger gut bewässert sind die unbewohnten südlichen und westlichen Teile des Plateaus. Auch sie dürften noch gute Weideplätze darbieten, zum mindesten für Schaf- und Straußenzucht. In den westlichen, dem Hohenlohegraben benachbarten Teilen ist die starke Ausdehnung des Dornbusches für Wollschafzucht ungünstig. Ob es möglich ist, in den Tälern des Laghangagebirges Stauwerke zu errichten und von da das Gebiet des unteren Tungobesch zu bewässern und den Ackerbau dorthin auszudehnen, müßte erst noch untersucht werden. Der Verkehr mit Ochsenwagen durch Turu zur Zentralbahn, wird in dem flachen Plateauland nicht auf Schwierigkeiten stoßen, aber die Entfernung dahin beträgt 200 km und mehr. Das schließt die Rentabilität größerer Viehfarmen nicht aus, aber eine dichtere Besiedlung würde erst möglich sein, wenn ein Abzweiger der Zentralbahn oder der Nordbahn das Tungobeschplateau erschlösse.

Achtes Kapitel.

Das Granitplateau von Turu und Iramba.

Die unmittelbare Fortsetzung des Tungobeschplateaus nach Süd und West ist das Hochplateau von Turu und Iramba. Gleich jenem ist es im Osten und Westen, zum Teil auch im Norden von bedeutenden Steilabfällen begrenzt, im Süden ist keine orographische Grenze vorhanden. Den Ostrand bildet auch hier die Große Ostafrikanische Bruchstufe. Da der Hohenlohegraben in dieser geographischen Breite sich verflachend endigt, so reicht das Plateau viel weiter nach Westen als das Tungobeschplateau, nämlich bis an den nordsüdlich verlaufenden Ostrand des Wemberegrabens.

Gleich Tungobesch ist das Plateau ein Rumpfland, es besteht zum allergrößten Teil aus Granit. Diesem Gestein verdankt es die bizarren Formen seiner felsbedeckten Berge. Nur im Südwesten, in Ussure, liegen quarzitische Sandsteintafeln über dem Rumpfland. Wegen einer sanften Neigung der Scholle nach Westen gehen die sandigen, nur in der Regenzeit Wasser führenden Bachbetten zum Wemberegraben. Selbst diejenigen des östlichen Turu gehen nicht unmittelbar nach der Bruchstufe hin, sondern ziehen an ihr entlang südwärts, um erst in der Gegend von Kilimatinde die Grabensohle zu erreichen.

Die Dornbuschwildnis des Plateaus ist unterbrochen von drei großen Kulturinseln, den Landschaften Turu im Osten, Iramba im Nordwesten und Ussure südlich der letzteren. Das bewohnte Land von Iramba reicht über die orographischen Grenzen des Plateaus, an den Fuß der Steilabfälle und in den Wemberegraben hinein. Ebenso erstreckt sich die ethnographisch-politische Landschaft Turu noch über die Große Bruchstufe hinab.

Diese übergreifenden Teile fallen nicht in den Rahmen der natürlichen Landschaften, die wir hier betrachten.

Namen. Iramba scheint der Gesamtname für den bewohnten Nordwestteil unseres Gebietes zu sein, einschließlich der dazugehörigen Teile des Wemberegrabens. Manchmal wird der Name auch in engerem Sinn für das Hochplateau westlich des Dulumoflusses gebraucht, im Gegensatz zu dem niedrigeren östlichen Teil, der in die Unterlandschaften Issansu, Ijambi, Kinjakumi und Kinjangiri zerfällt. Die Ausdehnung des Namens Issansu, nicht nur auf das ganze Iramba, sondern auch auf die ganze Gegend nördlich des Njarasagrabens, die sich auf vielen Karten findet, ist unberechtigt.

I. Aufbau, Oberflächengestalt und Gewässer.

1. Tektonik.

Im ganzen Gebiet ist Granit (Nr. 137, 142) das bei weitem vorherrschende und charaktergebende Gestein. Die übrigen Gesteine bilden „sozusagen nur petrographische Inseln oder Halbinseln im Granit" (**76**, 210). In Issansu ist der Granit außer von Aplit- und Pegmatitgängen (Nr. 140, 141), die gelegentlich einige Meter Mächtigkeit erreichen, von Dioriten (Nr. 124) und Diabasen (Nr. 138) durchsetzt, welche in Gängen und Stöcken in ihn eingedrungen sind.

Daß der Diabas in den Granit eingedrungen ist, und nicht etwa umgekehrt der Granit älteren Diabas umschlossen hat, wird durch folgende Beobachtungen am Kondakondabach östlich von Mkalama bewiesen:

1. Die Diabase treten in Gängen auf, die zwar nicht immer parallelwandig sind, sondern Verdickungen und Verdünnungen zeigen und Apophysen entsenden, aber im ganzen doch eine lineare Erstreckung haben. In den Aufschlüssen der Bachbetten sind die Apophysen manchmal durch Erosion gänzlich vom Bach abgetrennt, so daß der Gedanke an Einschlüsse sehr nahe liegt. Die Mächtigkeit der Gänge mag 50 oder 100, vielleicht auch noch mehr Meter erreichen. Nordöstliches Streichen der Gänge wurde mehrmals beobachtet.

2. An den Grenzen von Granit und Diabas findet sich metasomatisch zersetzter Granit (Nr. 139), was auf Kontaktmetamorphose hinweist.

3. Der Diabas zeigt stellenweise plattige Absonderung parallel zur Begrenzungsfläche.

Im südlichen Iramba nehmen Diorite, Diabase und ein Zug stark gepreßter Nordwest—Südost streichender Schiefer große Flächen ein. Das Diorit- und Schiefergebiet enthält die goldführenden Quarzgänge (Nr. 146, 147) auf welche im Kirondatal geschürft wurde, die aber nur in Sekenke, westlich unseres Gebiets im Wemberegraben abgebaut werden.

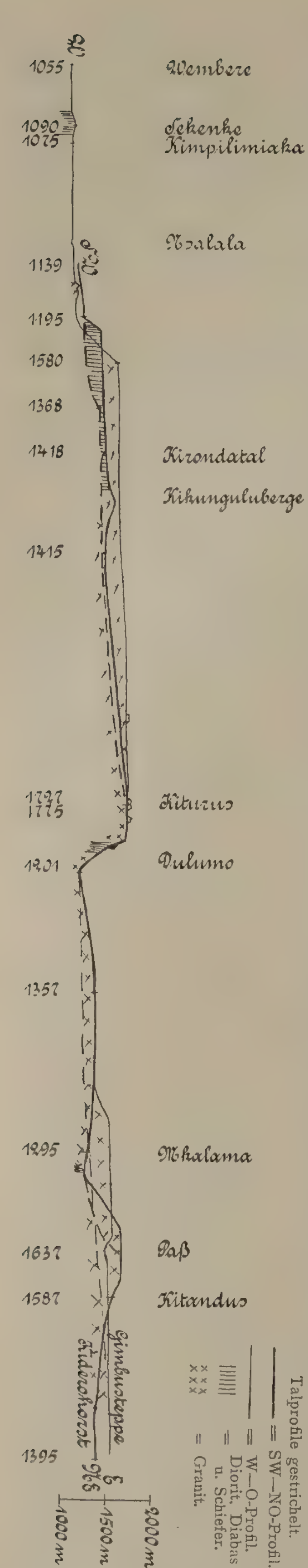
Nach K u n t z gibt es in unserem Gebiet mindestens zwei verschiedenaltrige Granite und zwei verschiedenaltrige Diabase. Der Irambagranit ist ein Intrusivgranit, jünger als die Schiefer und die Diorite. Denn ein Gang des Granits durchsetzt die Urschiefer, außerdem finden sich an der Grenze des Dioritgebietes endogene Kontakterscheinungen im Granit. Unter den Schiefern finden sich Amphibolite (Nr. 145) und stark gepreßte Hornblendeschiefer, die durch Pressung oder Kontakt des Granits aus Diabasen hervorgegangen sind.

Im Bette des Kengagombebaches bei Kirondatal konnte ich den Kontakt von Diabas (Nr. 148) mit Tonschiefer (Nr. 151) beobachten. Letzterer war nahe dem Kontakt in Glimmerhornfels (Nr. 149), in weiterer Entfernung in phyllitische Schiefer (Nr. 150) umgewandelt. Es findet ein allmählicher Übergang zum normalen Tonschiefer statt.

Turu scheint nach den spärlichen Beobachtungen ganz aus Granit zu bestehen, abgesehen von Oberflächenbildungen wie den von O b s t untersuchten Kilimatindekonglomeraten (**82**). In Ussure treten nach K u n t z horizontalliegende Sandsteine auf, die er mit der Kapformation Südafrikas parallelisieren möchte.

Das Turu-Irambaplateau ist eine große, hochliegende Rumpfscholle zwischen der Großen Ostafrikanischen Bruchstufe im Osten und dem Ostrand des Wemberegrabens im Westen. Im ganzen betrachtet, hat es eine leichte Neigung von Osten nach Westen, seine Höhe beträgt 1800 m an der Bruchstufe, 1500 bis 1600 m im nördlichen Turu, 1300 bis 1400 m am Abfall gegen den Wemberegraben. Im einzelnen zerfällt das Rumpfland in mehrere Platten verschiedener Höhe, die durch Steilabfälle von meist sehr geradlinigem Verlauf voneinander getrennt sind. Es ist offenbar durch Brüche in Schollen zerstückelt, die vertikal gegeneinander verschoben sind. Die Große Bruchstufe biegt unter 4° 52′ aus der südwestlichen und westsüdwestlichen Richtung in scharfem Knick in eine südliche und weiterhin südsüdöstliche um, so daß hier ein einspringender Winkel des Plateaurandes entsteht. Der Ostrand des Wemberegrabens beschreibt etwas weiter nördlich einen zu diesem fast parallelen Knick, der das Hochland gegen die Grabensohle vorspringen läßt. Die Steilabfälle des Irambaplateaus laufen von der Nordwestecke einerseits nach Süden, im einzelnen mit Ein- und Ausbuchtungen, anderseits nach Ostnordost, eine Strecke weit den Nordrand unseres Plateaus bildend.

Westiramba (oder Iramba im engeren Sinne) ist ein typischer hochragender Horst, der nicht nur im Westen und Norden gegen den Wemberegraben, sondern auch im Osten gegen Issansu in steiler Bruchstufe abfällt (Abb. 39). Wie das Profil (Skizze 8) veranschaulicht, ist die Oberfläche der Scholle nach Westen geneigt, die Scholle ist im Osten höher gehoben als im Westen. Daher ist trotz der etwas größeren Meereshöhe ihres Fußes die östliche Bruchstufe höher und viel geschlossener und weniger von der Erosion zerstört als



Skizze 8. **Profil durch Iramba.** Längen 1 : 450 000, Höhen 1 : 75 000.

die westliche. Als 500 m hohe gerade Mauer erhebt sie sich über Issansu, während im Westen die Höhe nur 300 m beträgt. Da sowohl im Osten wie im Westen das anstehende Gestein des Rumpflandes auch in den gesunkenen Schollen zutage tritt und die Bruchstufen durch Erosion noch nicht erniedrigt sind, so ist ihre Höhe gleich der Sprunghöhe der stattgehabten Verwerfungen.

Im Süden wird das Irambaplateau oder wenigstens seine westlichen tieferen Teile überragt vom Ussureplateau, welches aus tafelförmigen Höhen von horizontalem Sandstein besteht. Wir wissen nicht, ob dieser Sandstein der Rumpffläche aufliegt und etwa eine Schichtstufe über ihr bildet, oder ob er vielleicht in das altkristalline Gebiet eingesunken und mit ihm zu einer einheitlichen alten Landoberfläche eingeebnet ist.

Weniger sicher läßt sich die Tektonik des östlichen Iramba, der Unterlandschaften Issansu, Ijambi, Kinjakumi und Kinjangiri aus den Formen ablesen. Im großen ganzen ist es ein Plateau, das sich vom Tungobeschplateau und der Gimbusteppe (1600 m) westwärts zum Ostfuß des Westirambahorstes auf 1200 m senkt. Besonders in seinem westlichen Teil ist die Neigung nach Westen auffällig. Wir dürfen es wohl als den abgebogenen Rand der großen Tungobesch-Turuscholle auffassen. Nur das nördliche Issansu fällt mit schroffen, bis 200 m hohen Steilhängen nach drei Seiten ab, nach Südwesten gegen Mkalama, und die tieferen Teile von Issansu, nach Nordwesten gegen den Wembere-Njarasagraben, nach Nordosten gegen diesen und auch noch gegen den Kiderohorst. Der Abfall gegen den Wemberegraben ist wahrscheinlich eine Bruchstufe; von den anderen Steilrändern ist dies sehr zweifelhaft.

Das Granitplateau von Turu ist unmittelbar an der Großen Bruchstufe etwas aufgewulstet, weshalb sämtliche Bäche nicht über die Bruchstufe hinab, sondern entweder nach Westen oder an der Aufwulstung entlang nach Süden fließen. Im nordöstlichen Turu bildet die Unterlandschaft Wiluana eine flache, grabenartige Senke, die sich von Südwesten nach Nordosten streckt, etwa parallel zum Verlauf der Großen Bruchstufe und der Senke des unteren Tungobeschflusses. Sie ist im Nordwesten begrenzt durch einen 15 bis 80, meist etwa 50 m hohen Steilabfall. Sein Gegenstück auf der Südostseite ist ein schroffer Anstieg, der zur Aufwulstung an der Bruchstufe hinaufführt. Außer der Parallelität der Ränder mit der Großen Bruchstufe spricht die ungleichsinnige Böschung der Senke, die mehrere Becken mit abflußlosen Seen enthält, dafür, daß die Senke ein Graben ist. Die Hauptabdachung der 12 bis 18 km breiten Grabensohle ist nach Nordwesten gerichtet, daher liegen alle die Seen am Fuß des nordwestlichen Randes, und die Bäche strömen ihnen vom südöstlichen Rande zu.

2. Oberflächengestalt.

Die Hauptzüge der Oberflächengestalt, die Verteilung von Hoch und Tief im großen, sind lediglich durch die Tektonik, durch die Lage der einzelnen Rumpfschollen bedingt. Die Plateaus sind nach Westen geneigt, ihre Ränder bilden steile Bruchstufen. Die Abtragung in dem durch die Schollenbewegungen eingeleiteten neuen Erosionszyklus ist noch unbedeutend. Wohl haben Schluchten die Steilränder zerschnitten und zerfranst, aber sie greifen nicht weit in das Plateau ein und haben das Land noch nirgends erniedrigt, sondern große Flächen übrig gelassen, die von dieser Zerschneidung noch unberührt sind (Abb. 39, 45).

Die Bäche fließen, der Abdachung der Plateaus entsprechend, alle nach Westen zum Wemberegraben. Die von Issansu kommenden werden an dem hohen Ostabfall des West-Irambahorstes vom Dulumo aufgefangen und an seinem Fuß entlang nordwärts geleitet, um so den Wembere zu erreichen. Die nach Osten gekehrten Bruchstufen, die große ostafrikanische und der Steilabfall am

Dulumo sind daher nur von ganz kleinen Gehängeschluchten durchfurcht, die sich kaum rückwärts einzuschneiden vermochten, und haben noch eine große Steilheit und mauerartige Geschlossenheit bewahrt. Am Westrand des Plateaus gegen die Wemberesteppe, über welchen die Plateaubäche hinabfließen, greifen die Erosionsschluchten weiter ins Plateau zurück und haben entsprechend am Fuß des Steilrands ansehnliche Schuttkegel abgelagert. Aber auch hier sind die Täler noch im Jugendstadium der Erosion, sie haben enge Schluchten und noch kein ausgeglichenes Gefälle. Einer der Bäche bildet sogar im nördlichen Teil des Steilrandes einen mindestens 50 m hohen Wasserfall (Abb. 40). Oberhalb der engen Schluchten fließen die Bäche mit geringem Gefälle auf dem Plateau hin.

Auch abgesehen von der Zerschluchtung der Steilränder durch die Erosion des jetzigen Zyklus ist das Rumpfland keineswegs eine fast ebene Rumpffläche, sondern noch mannigfach gegliedert. Schon der eigenartig gewundene Verlauf mancher Flüsse, wie des Kwesi in Kinjakumi, lehrt uns, daß sie nicht einfach auf einer schiefen Ebene herunterfließen konnten, sondern bei der Schiefstellung der Scholle an vorhandene Täler gebunden waren. So verschiedenartig auf den ersten Blick das sanftgewellte Turu von dem felsigen Bergland von Issansu zu sein scheint, es geht doch ein gemeinsamer Zug der Oberflächengestaltung durch das Ganze. Aus den flachen Bodenwellen Turus erhebt sich da und dort schroff abgesetzt eine Granitfelsgruppe, ein mit Granitblöcken bedeckter Hügel oder Inselberg. Schon vom Bassotusee aus erblickten wir solche zackigen Inselberge an der Nordgrenze Turus. Im westlichen Iramba sind solche Felsgruppen viel häufiger, sie überragen die hier erheblich höheren Bodenwellen um 50 m. Mannigfaltiger sind die Formen im östlichen Iramba. Die schiefgestellte Rumpffläche neigt sich nach Westen zum Dulumoflüßchen, das die Erosionsbasis für ihre Zerschneidung bildet. Die Talmulden sind daher nach Osten immer tiefer eingeschnitten. Die Rücken zwischen ihnen sind so eben und kaum mit Felshügeln bedeckt, daß ich sie als Riedel der geneigten Rumpffläche deuten möchte. Weiter östlich, in Ijambi, im östlichen und nördlichen Issansu dagegen finden wir lauter wild zerklüftete Granitberge, zwischen denen die Bäche sich hindurchwinden. Oft treten die Berge dicht zusammen zu Bergzügen, die von den Flüssen durchbrochen werden. So durchbricht der Kisukwami südöstlich von Mkalama den Massarikabergzug, der Kiwumba, dessen Quellflüsse aus der Gimbusteppe kommen, die Saiberge. In Nordissansu bilden die Felsberge sogar ein zusammenhängendes, wenn auch stark zertaltes Plateau. Östlich dieses Felsgebietes kommen wir in die flache, nur durch sanfte Talmulden zerschnittene Rumpffläche der Gimbusteppe. Überall fallen die Felsberge schroff ab gegen die Bodenwellen, auf denen sie aufsitzen. Das Felsberggebiet im ganzen fällt ab gegen die Rumpffläche der Gimbusteppe im Osten und die schiefe Rumpffläche von Westissansu im Westen. Im Norden, wo die Felsberge noch ein zusammenhängendes Plateau bilden, ist der Abfall einerseits gegen die Gimbusteppe und den südlichsten Ausläufer des Kiderohorstes, andrerseits gegen die Tieflandsbucht von Mkalama besonders deutlich. In dieser Bucht und überall da, wo die Felsberge stärker getrennt sind, breitet sich das wellig zerschnittene Rumpfland zwischen ihnen aus.

Es lassen sich demnach im Turu-Irambahochland genau dieselben Formenelemente erkennen wie in Iraku und in der Massaisteppe. Das Plateau von Nordissansu entspricht der Marang-Nou-Hochfläche. Die Granitfelsberge sind das Analogon der Inselberge der Massaisteppe, des Guaberges und der Iraku umrandenden Höhen. Die Rumpffläche, aus der die Felsberge emporragen, entspricht der Rumpffläche der Massaisteppe und der des bewohnten Landes in Iraku. Weiter entsprechen sich in allen drei Gebieten die alten oder greisenhaften Taleinschnitte, zu denen schließlich an den Rändern der Bruchstufen doch die jungen Schluchten hinzutreten. Wir finden also auch hier ein in zwei Zyklen zerschnittenes Rumpfland, dessen Inselberge noch Reste einer älteren Rumpffläche tragen.

Neben diesem gemeinsamen Zug sind auch einige Besonderheiten bemerkenswert. Auf der Scholle von Westiramba hat die Rumpffläche eine ost-westlich verlaufende, tiefe, breite Einsenkung, nach welcher alle Bäche hinabziehen und sich im Kironga und Kingebach sammeln. Am Austritt dieser Täler in die Wemberesteppe ist das Plateau nur 1400 m hoch, im Norden und Osten dagegen über 1700 m. Es mag sein, daß diese Mulde infolge geringerer Widerständigkeit des Gesteins von vornherein in der Rumpffläche gebildet wurde, denn sie knüpft sich wesentlich an die Diorit- und Schieferzone, während die höheren Teile im Norden aus Granit, im Süden in Ussure aus Sandstein bestehen. Doch ist auch eine nachträgliche Verbiegung der Rumpffläche nicht ausgeschlossen (Skizze 8).

Sind auch in Turu und West-Iramba bizarr geformte Granitfelsgruppen häufig, so wird doch nur in Ost-Iramba (Issansu und Ijambi) das ganze Landschaftsbild von den Granitbergen völlig be-

herrscht (Abb. 41). Sie sind derartig mit Felsblöcken übersät, daß sie aussehen, als seien sie überhaupt nur große Haufen wild aufeinander getürmter Blöcke. Dieses Aussehen verdanken sie offenbar zwei Ursachen: einmal der mehr oder weniger rechtwinkelig parallelepipedischen Zerklüftung des Granits. Diese bewirkt, daß die Verwitterung, welcher Art sie auch sein möge, den Klüften folgt, die sie erweitert und die einzelnen Blöcke voneinander loslöst, ihre Ecken und Kanten abrundet und so die bekannten Wollsackformen des Granits erzeugt. Die zweite Ursache ist die steile Böschung der Granitberge, welche ermöglicht, daß alles feinere Verwitterungsmaterial vom Regen weggeschwemmt wird, während die großen Blöcke in ihrer ursprünglichen Lage auf den Hügeln liegen bleiben, Zyklopenmauern, bizarre Gruppen, isolierte Blöcke und Türme bildend (Abb. 42 bis 44).

Die erste Lockerung der Klüfte mag wohl durch Eindringen des Regenwassers und chemische Verwitterung geschehen. Der frische Zustand der Blöcke beweist aber, daß die rein mechanische Verwitterung eine wichtige Rolle spielt. In der Tat beobachtet man oft Verwitterungserscheinungen, die auf starken Temperaturschwankungen des Gesteins beruhen: zersprungene Felsblöcke, dicke Schalen, die sich von den Blöcken ablösen, Wackelsteine. v. Prittwitz bildet aus Turu eigentümliche halbkugelige Verwitterungslöcher ab (5, Begleitworte), die in die senkrechten Wände der Felsblöcke eingesenkt sind. Dadurch, daß das verwitterte Material vom einzelnen Block direkt herabfällt und vom Berg abgeschwemmt wird, werden immer neue Teile der Verwitterung zugänglich. Der fortschreitende Prozeß verkleinert allmählich die Berge. Die einzelnen Felsgruppen, wie wir sie in Turu und West-Iramba besonders ausgeprägt finden, sind Reste größerer Felsberge.

3. Talböden und Gewässer.

Das feinere Verwitterungsmaterial, Grus, Sand und Ton, ist in den Talmulden zusammengeschwemmt. Dort findet sich daher ein grauer oder schwarzer, stark sandiger, meist ziemlich fruchtbarer Tonboden, der in der Trockenzeit sehr hart wird. In diesen sind die Bachbetten eingerissen. Oft durchschneiden sie ihn bis auf den Felsuntergrund und lassen dann seine Mächtigkeit erkennen, die 2, 4, ja 9 m beträgt. Die Wände der Bachbetten sind meist senkrecht, da sie bei jedem Hochwasser frisch unterschnitten werden. Die Sohle ist infolgedessen sehr breit, besonders, wenn die Bäche nicht in den Fels einschneiden, die des Kisukwani bei Mkalama z. B. 75 m. Sie ist mit Sand und einzelnen Geröllen bedeckt, woraus stellenweise der Felsuntergrund herausguckt. Auch in der Trockenzeit finden sich Wasserlachen in den Bachbetten, oder man kann im Sand Wasser ergraben. Nur wenige große Bäche, wie der Dulumo, fließen auch oberflächlich dauernd (1. November 1906 $\frac{1}{3}$ cbm/sec). Der Sand der Bachbetten stammt offenbar aus dem durchschnittenen Schwemmboden. Die losgerissenen Stücke des sandigen Tons zerfallen in ihre Bestandteile, der Sand wird am Grunde des Bachbettes mitgeführt, während die feineren tonigen Teile suspendiert bleiben und weiter weggebracht werden.

Nur das Hochwasser nimmt die ganze Breite des Bettes ein. Das breite Kisukwanibett bei Mkalama zeigte Hochwasserspuren von $\frac{1}{2}$ m Höhe, das schmälere des Kirondabaches in West-Iramba solche von 3 m. Mit abnehmender Wassermasse schneidet sich der Bach in dem vorher aufgeschütteten Sand immer kleinere flache, mäandrierende Rinnen ein. An den Sandterrassen, welche diese Rinnen begleiten, kann man die Stadien der Wasserabnahme verfolgen — ein Modell der Schotterterrassenbildung. Einmal konnte ich beobachten, daß die letzte Regenflut in Löchern und Rinnen des Sandbettes eine 1 mm dicke Tonschicht über dem Sand abgesetzt hatte. Über diesem Ton war das Wasser in Pfützen stehen geblieben, versank aber sofort im durchlässigen Sande, wenn man die Tonschicht durchstach.

In Turu ist nach Obst (82) ein großer Teil der mit schwarzem Alluvialboden erfüllten Talmulden nicht von Bachbetten durchfurcht, sondern das Wasser der Regenzeit stagniert in ihnen. Es herrschen also dieselben Verhältnisse wie in den meisten Talmulden der Massaisteppe. Der Mujansi-Munjatima-See auf Prittwitz' Karte von Turu (5) ist nichts anderes als ein teils periodisch, teils dauernd überflutetes Talstück an der Vereinigung zweier Talmulden.

Die Seen des nördlichen Turu sind unter ganz anderen orographischen Bedingungen entstanden als die des benachbarten Tungobeschplateaus. Die nach Nordwesten ziehenden Talmulden des nördlichen Turu sind durch die oben genannte nordöstlich verlaufende Stufe verriegelt. Die so entstandenen Becken sind stark mit Alluvien aufgefüllt, aus denen hier und da noch ein Felshügel herausragt. In die Alluvien sind die abflußlosen Salzseen eingebettet. Sie sind daher ganz flach und trocknen zeitweise aus, nur der Singidasee scheint dauernd zu sein, wenn er auch in trockener Zeit an Umfang bedeutend verliert.

II. Klima.

Wenn auch in unserem Gebiet nur die Regenwarten Mkalama und Singida, aber keine eigentlichen meteorologischen Stationen liegen, so wird es doch umschlossen von den Stationen Sekenke, Kilimatinde und Kondoa-Irangi (Tabelle S. 175). Alle lassen aufs schärfste eine Regenzeit von November bis April und eine sehr intensive Trockenzeit, meist mehrere Monate ohne den geringsten Regenfall erkennen, außerdem ein Regenminimum im Januar oder Februar. Dem entspricht eine dauernd ausgesprochene Vorherrschaft von Ost- und Südostwinden, des Passats. Ein Blick auf die Tabellen von Kilimatinde z. B. zeigt, daß in der Trockenzeit ganz ausschließlich Winde aus dem Südostquadranten wehen. In der Regenzeit lassen sie an Stärke bedeutend nach und lassen auch andere Windrichtungen aufkommen. Da das Land sich westwärts abdacht, so ist auch kein Anlaß zur Bildung von Steigungsregen vorhanden. Die jährlichen Regenmengen auf dem Plateau sind gering, in Mkalama und Singida unter 500 mm. Daß innerhalb unseres Gebiets die Verdunstung die Regenmenge überwiegt, beweisen die abflußlosen Seen in Turu. Wie die Regenmengen, so ist auch die Bewölkung gering, besonders in der Trockenzeit, und infolgedessen sind die täglichen Temperaturschwankungen groß. Sie betragen in den Monatsmitteln der genannten Stationen 10 bis 17°.

Unser Besuch in Iramba fiel in die Zeit der ersten Vorboten des Regens, Oktober und Anfang November 1906. In den Nachmittagsstunden zogen bisweilen drohende Wolken auf, abends beobachteten wir manchmal Wetterleuchten, vereinzelt gab es auch einen Regenschauer. Im allgemeinen hatten wir überaus klares Wetter, so daß ich Entfernungen und Höhen der Berge bedeutend unterschätzte. In Mkalama, 1275 m, betrugen die Temperaturen im Mittel der Tage 7. bis 12. Oktober (je drei bis sechs Beobachtungen):

nächtl. Min.	7a	2p	9p	(7a + 2p + 9p) : 3
16,2°	19,9°	31,6°	25,0°	25,5°

Da Mkalama in einem Talkessel, sozusagen in einem Ausläufer des Wemberegrabens liegt, ist es nicht verwunderlich, daß hier, wie in den Grabengebieten so häufig, gelegentlich Windhosen vorkommen. Die einzige, die wir hier beobachtet haben, ging gerade über unser Zelt weg. Wir konnten das Zelt an den Stangen festhalten, doch wurde die Zeltleinwand von den Pflöcken losgerissen, alle Karten, Schreibmaterial usw. über den Platz verstreut und mit Staub bedeckt, aber weiter kein Schaden angerichtet.

Die durch die Höhe gemäßigten Temperaturen, die bedeutenden Temperaturschwankungen, die Trockenheit und der frische Wind machen das Klima für Europäer sehr angenehm. Abgesehen vielleicht von der Nachbarschaft einiger Sümpfe, ist das Gebiet jedenfalls fieberfrei und daher für deutsche Besiedlung in Betracht zu ziehen.

III. Pflanzen- und Tierwelt.

Ob es auf dem Turu-Irambaplateau überhaupt noch größere Flächen ursprünglicher Vegetation gibt, ist mir recht zweifelhaft. Die unbewohnten Flächen werden von mehr oder weniger dichtem Busch eingenommen, großenteils Dornbusch, teils auch großblättrigem dornlosem Busch, im Südosten von Turu und anscheinend auch in dem noch sehr unbekannten Gebiet westlich von Turu und südlich von Ussure von Schirmakazienwald mit Buschunterholz. In der Nähe des bewohnten Landes von Issansu kamen wir durch lichten Laubbusch, der sicher eine secundär entstandene Vegetationsformation war. Nach Angabe meines Führers war früher an dieser Stelle ein Dorf mit Feldern, und die noch sichtbaren Ackerfurchen bestätigen dies. In der Landschaft Ussure ist nach T o r n a u (**106**) alles Land schon unter Kultur gewesen. Es ist wohl möglich, daß das ganze Buschland nur eine secundäre Formation ist, und daß die ursprüngliche, durch Roden stark eingeschränkte Vegetation der Schirmakazienwald war.

Die bewohnten Landschaften sind sehr holzarm, offenbar weil die Holzbestände fast völlig gerodet wurden, um Acker- und Weideland zu erhalten. Selbst an Brennholz ist großer Mangel. Das nördliche Turu, große Teile des Hochplateaus von West-Iramba machen den Eindruck einer weiten, kahlen Grassteppe, in der nur hier und da ein Busch oder ein Baum steht (Abb. 45). Nur die Felsen und die dunkelgrünen Wolfsmilchhecken, welche die Tembenhütten umgeben, ganz vereinzelt ein prächtiger Ficusbaum, unterbrechen die gelbe Grasfläche. In der tieferen Gegend um Mkalama sind Affenbrotbäume häufig. Auf den Felshügeln von Jjambi und Issansu wachsen Dornbüsche und dunkelgrüne Armleuchtereuphorbien, zu denen die weißlichen Felsblöcke einen ausdrucksvollen Gegensatz der Form und Farbe bilden.

Der Busch, der in der Trockenzeit kahl und öde war, bedeckt sich schon nach dem ersten Regen mit frischem Grün. Das fiel mir besonders auf, als wir in der Übergangszeit, wo es erst an wenigen Stellen geregnet hatte, nach Ijambi marschierten. Beim Abstieg zu einer Talmulde kamen wir durch kahle Akazien, die an ein winterliches Erlen- oder

Buchengehölz erinnerten. Beim jenseitigen Abstieg war alles frisch grün, die Vegetation hatte ihr Frühlingskleid angezogen.

Von der wilden Tierwelt ist weder im Busch noch in den bewohnten Landschaften viel zu sehen. Die sonnendurchglühten Felsen sind das Paradies prächtig gefärbter Eidechsen, die sich hier in großer Anzahl tummeln. Unter ihnen gibt es meterlange Tiere mit tiefblauem Körper und leuchtend feuerrotem Kopf.

IV. Die bewohnten Landschaften.

Das Hochplateau, das wir als natürliche Einheit auffassen, zerfällt ethnographisch-politisch in drei „Landschaften", die als Inseln dichtbewohnten und kultivierten Landes inmitten der Buschwildnis liegen: Turu, Iramba und Ussure. Es scheint, daß die Landschaften sich an die wasserreicheren Gegenden anschließen, doch wissen wir über die unbewohnten Teile noch zu wenig, um das mit Sicherheit sagen zu können. Drei Völkerschaften verschiedener Herkunft wohnen hier. Die Wanjaturu und die Waniramba gehören zu den durch neuere hamitische Einflüsse „metarmorphen" Bantuvölkern (8 f.). Daher sieht man hier nebeneinander sehr negerhafte und mehr hamitische Typen. Die Wakimbu, die in der Landschaft Ussure neben Waniramba und Wanjamwesi leben, scheinen reine Bantu zu sein.

Die dichtbevölkerte Landschaft Turu nimmt, sich von Süden nach Norden erstreckend, den östlichen Teil unseres Hochlands an der Großen Bruchstufe ein, über welche sie in der Unterlandschaft Unjanganja auf die Grabensohle hinabreicht. Dafür ist der Südosten des Hochplateaus an der Bruchstufe unbewohnt. Ebenso scheint die ganze Westhälfte bis zum Wemberegrabenrand unbewohnte Miombowald- und Buschwildnis zu sein. Das bewohnte Land hat nur etwa 3000 qkm und (50) 100 000 Einwohner, also 33 auf den Quadratkilometer.

Iramba nimmt die Nordwestecke unseres Gebiets ein und reicht ebenfalls über das Hochplateau hinab in den Wemberegraben, wo Sekenke und andere Unterlandschaften liegen. Die Zahl der Wanijambi (= Waniramba) beträgt (50) etwa 80 000. Davon dürften höchstens 8000 auf Ussure entfallen. Das besiedelte Gebiet von Iramba mag eine Fläche von 2400 qkm haben, so daß wir eine Bevölkerungsdichte von 30 auf den Quadratkilometer finden.

Die Buschwildnis, welche Iramba von Turu trennt, durchschreitet man an der schmalsten Stelle, neuerdings auf breitem, ausgeschlagenem Weg, in vier Stunden, während zwischen Iramba und Ussure sechs Stunden breit unbewohntes Buschland liegt.

Ussure liegt nicht am äußersten Rand des Plateaus, sondern ist vom Rand des Wemberegrabens durch einen breiten Streifen Trockenwald getrennt.

In der Kultur haben die drei Landschaften große Ähnlichkeit untereinander und mit dem wasserreicheren Iraku, dem sie allerdings an Intensität des Anbaus erheblich nachstehen. Die Felshügel, so malerische Hintergründe sie für die Landschaftsbilder abgeben, sind wirtschaftlich völlige Wüsten, die das Kulturland durchlöchern, während die flachen Rücken und die Talmulden mit Acker- und Weideland bedeckt sind. Alle Reisenden, die nicht nur die dürren Stoppelfelder der Trockenzeit, sondern die wohlbestellten Äcker in der Regenzeit gesehen haben, rühmen die Fruchtbarkeit des Landes und den hohen Stand des Hackbaus, der sich vor anderen Gegenden besonders dadurch auszeichnet, daß man die Felder düngt. Angebaut wird vor allem Sorghum, in zweiter Linie Kolbenhirse, Mais, Süßkartoffeln, Erdnüsse, Bohnen, Wassermelonen und Tabak, in Iramba nach Stuhlmann auch etwas Baumwolle. Turu scheint den anderen Landschaften an Fruchtbarkeit nachzustehen, dafür blüht die Viehzucht hier um so mehr.

Den größten Teil des bewohnten Landes nimmt Weideland ein, und da Trockenwald und Busch fast völlig gerodet sind, macht sich überall Holzmangel empfindlich geltend. Die Zucht von Buckelrindern, Ziegen, Schafen, auch Eseln, wird betrieben, doch waren die Rinder in Ijambi recht klein und dabei teuer. Natürlich fehlen unter den Haustieren nicht Hühner und Hunde. In den vereinzelten Bäumen oder auf Felsen werden Honigröhren für die Bienen ausgelegt.

Die Hütte hat überall die Form der Tembe. Häufig sind mehrere Temben hufeisenförmig aneinander gebaut. Sie sind in der Regel mit einer dichten Hecke aus einer Euphorbienart mit schlauchartigen Zweigen umfriedigt, die aber jetzt, wo unter deutscher Herrschaft allgemeiner Landfriede eingezogen ist, meist nicht mehr im Stande gehalten wird. Wohl aus Mangel an brauchbarem Bauholz sind die Temben viel weniger solid gebaut als in Iraku und Tungobesch. In Nordwest-Iramba und Turu sind sie halb in den Boden eingegraben, was auch auf den Holzmangel zurückgeführt wird. (?) In Ijambi und Issansu sah ich nur Temben, deren Boden sich mit dem äußeren Boden in gleicher Höhe befand. Die Temben oder kleinen Tembengehöfte sind über die ganze Landschaft zerstreut, in Ijambi und Issansu mit Vorliebe dem Fuß der Felsberge angeschmiegt. In Turu liegen nach

Obst die Getreidefelder konzentrisch um das Tembengehöft herum, ein ebenfalls mit Euphorbien eingefaßter Weg führt von der Tembe zwischen den Feldern hindurch auf die Weide, die sich dann bis zu den Feldern der nächsten Tembe ausdehnt. Nur um Mkalama, in dem dichtest bevölkerten Gebiet von Iramba, sahen wir die Temben zu Dörfern zusammengebaut.

Die Wanjaturu und Waniramba sind nicht nur tüchtige Hackbauer und Viehzüchter, sondern auch gute Krieger. Den Durchzug durch ihr Gebiet haben sie früher stets verweigert, und die ersten Europäer, die es betraten, hatten kriegerische Zusammenstöße mit ihnen. Noch 1908 versuchten die Wanjaturu einen Aufstand. Die deutsche Verwaltung fand in Turu völlig anarchische Zustände vor (5). Der starke Unabhängigkeitssinn und Freiheitstrieb der Wanjaturu duldete nicht einmal Stammeshäuptlinge, sondern sie lebten familienweise getrennt in ihren Temben, ohne Oberhaupt, nicht selten benachbarte Temben in blutiger Fehde.

Größere Unterschiede zwischen den Stämmen bestehen in ihren technischen Fähigkeiten und infolgedessen in der Ausstattung des Hauses und des Lebens. Bei den Wanjaturu fehlen nach Obst Holzschnitzerei, Flechterei, Weberei und andere Techniken, die Töpferei ist so primitiv, daß sie alle größeren Töpfe bei ihren Nachbarn kaufen, Metalltechnik ist anscheinend erst vor kurzer Zeit nach Turu gelangt. Damit mag es zusammenhängen, daß die Turumänner, von europäischer Einwirkung abgesehen, nackt gehen, die Frauen nur spärlich in schmiegsame Felle eingehüllt sind.

Dagegen ist in der Landschaft Ijambi und vermutlich in ganz Iramba nicht nur Flechterei, sondern auch Spinnerei und Weberei wohl bekannt.

Ich füge hier einige ethnographische Beobachtungen aus Ijambi ein. Während die Männer meist nur eingeführte Baumwolltücher, mit Vorliebe blauen Stoff (Kaniki), oder gar europäisch geschnittene Kleider trugen, hatte sich bei den Frauen die Kleidung meist in ursprünglicher Form erhalten (im Jahre 1906). Sie tragen ein mit Glasperlen (tienti) besetztes, aus Baumwolle gewebtes Schürzchen (kisǒla), darüber zwei Umhänge (ngúo), aus Ziegenfell, die mit Kaurimuscheln (nkúlă) und Messingperlen (mpipa), verziert sind. Der eine wird als Untergewand über das Gesäß gehängt und vorn über dem Schürzchen zusammengeknüpft, so daß dessen Perlenschmuck über dem Knoten herausguckt. Darüber hängen die um die Hüften gebundenen Ketten aus kreisrunden Stückchen von Straußeneierschalen, kiau genannt. Das Obergewand wird um den Rücken gehängt und am Hals zugeknüpft. Weiteren Schmuck bilden reichliche Halsketten aus Glasperlen, ein Halsband, an dem das Basisstück einer Conusschneckenschale hängt (kirungo), kleine Kettchen aus bunten Glasperlen als Ohrringe (togǒro). Über die Stirn hängen einige Haarzöpfchen mit weißen Glasperlen herunter.

Die Konstruktion der Tembenhütten ist dieselbe wie in Iraku und Tungobesch (I, S. 96,103), als Tür dient ein rechteckiges, aus Gerten geflochtenes Brett.

Körbe (shŭngă), darunter riesige Vorratskörbe werden von Männern in der Spiralwulsttechnik hergestellt. Grasstränge werden mit Holzfaser umflochten und spiralig aneinander gedreht.

Baumwolle wird mit einer Handspindel gesponnen. Auf das Weben verstehen sich nur einige Fachhandwerker, die z. B. die Schürzen der Frauen herstellen.

Hauptnahrung ist der auch sonst übliche Ugalibrei, der aus Mtamamehl, nicht aus Maismehl gemacht wird. Maiskolben werden unreif geröstet und gegessen. Aus Mtamamehl, das man in Wasser legt, wird auch ein gegorenes Getränk bereitet, Ntulu genannt. Der Tabak wird aus Wasserpfeifen geraucht, deren Gefäße aus Kürbisschalen hergestellt sind.

Wir sahen ferner einen Musikbogen (tono), mit einem Kürbisgefäß als Resonanzboden, dessen Sehne mit einem Stäbchen geschlagen wird und drei Töne von sich geben kann.

Zur Beherrschung dieser gut bevölkerten Landschaft wurden zwei Militärposten angelegt, Mkalama und Singida. Mkalama liegt auf beherrschendem Hügel in dem tiefsten und am dichtesten bevölkerten Gebiet von Issansu, Singida in Turu auf einem beherrschenden Hügel am gleichnamigen See. Wie wenig eine solche „Boma" unseren Begriffen einer kleiner Festung entspricht, kann man in Mkalama sehen. Das behagliche Haus mit dem Strohdach ähnelt eher einem Landpfarrhaus als einer Zwingburg. Doch das Maschinengewehr und die Soldaten im Innern belehren den Eintretenden über seinen Zweck. Um die Station Mkalama liegen die Hütten der Soldatenfamilien und diejenigen der Suaheli und indischen Händler. Der Platz vor der Boma ist der Markt und Hauptverkehrsplatz der neu erstandenen Hauptstadt des Landes.

Von anderen europäischen Ansiedlungen befindet sich im östlichen Turu die Missionsstation der Weißen Väter, in West-Iramba die Farm Kirondatal (Abb. 45), auf der Herr Lieblinger die Aufsicht über die nicht abgebauten Goldfelder der Kirondagoldminengesellschaft führt. Aber der deutsche Einfluß macht sich überall geltend, im Landfrieden, in der Steuererhebung, in der Wegsamkeit. Breite, gebahnte Wege durchziehen das Land, vor allem die große Hauptstraße Kilimatinde — Singida — Mkalama — Muansa, welche die Verbindung mit der Zentralbahn und dem Viktoriaseedampfer, das heißt mit dem Weltverkehr herstellt. So sind jetzt diese bisher entlegenen Länder dem großen Verkehr nähergerückt, ihre Erschließung für unsere Kolonialwirtschaft steht bevor. Sie wird sich wesentlich auf die Eingeborenenproduktion, besonders die Viehzucht, zu stützen haben. Da es sich aber um gesunde Hoch-

länder mit angenehmem Klima handelt, so muß auch die Ansiedlung deutscher Farmer ernstlich erwogen werden. Die Eingeborenenbesiedlung ist nicht so dicht, daß nicht einige Farmen herausgeschnitten werden könnten. Falls sich die unbesiedelten Buschgegenden zwischen den bewohnten Landschaften als wasserreich genug erweisen, ist sogar noch recht viel Platz für Farmen übrig. Da die Eingeborenen den Ackerbau in der Regenzeit ohne künstliche Bewässerung treiben, so dürfte das auch für europäische Betriebe möglich sein, zum mindesten mit Hilfe der Trockenfarmmethode. Bei der Höhenlage des Gebiets kommt Weizenbau stark in Frage. Ob tropische Kulturen wie Baumwolle Erfolg haben werden, ist mir zweifelhaft, obwohl die Eingeborenen Baumwolle bauen. Sie müßten wohl künstlich bewässert werden, was auf beschränkten Flächen möglich sein wird. Außerdem scheinen die klimatischen Bedingungen für Viehzucht sehr günstig zu sein.

Neuntes Kapitel.

Der Hohenlohegraben.

Westlich der Hochplateaus von Iraku und Tungobesch verlaufen zwei tiefe Grabensenken einander parallel von Südwesten nach Nordosten, nur durch einen schmalen Gebirgszug voneinander getrennt. In ihnen sammeln sich die Gewässer der Umgegend. Der östliche dieser Gräben enthält den Jaidasumpf, von Werther Hohenlohesee getauft, der westliche den Njarasasalzsee, und nach diesen Seen hat man die Gräben benannt.

Wir betrachten zuerst den Hohenlohegraben, der unmittelbar an die Plateaus von Iraku und Tungobesch anschließt. Von parallelen, Südwest—Nordost verlaufenden Steilrändern begrenzt, erstreckt er sich in einer Länge von fast 100 und einer Breite von etwa 15 km von Issansu bis nach Engotiek. In den mittleren Teilen ist der Graben durch Höhe und Geschlossenheit der Ränder sehr scharf ausgeprägt, nach Südwesten verflacht er sich, indem die Sohle ansteigt, die Ränder niedriger werden, nach Nordosten gabelt er sich, indem das Schipungagebirge dazwischen tritt. Die Topographie wird hier, gegen Engotiek, komplizierter und ist nicht ohne weiteres genetisch zu verstehen.

Namen. Die Namen Jaida (Tatoga), Kidero, Schipunga, die sich schon auf Werthers Karte befinden, wurden mir von Eingeborenen, Tatoga- und Issansuleuten, bestätigt. Den Kinjangiruberg Werthers nannten meine Tatogaführer Harara. Für die übrigen Namen meiner Karte kann ich keine Gewähr übernehmen.

I. Aufbau und Oberflächengestalt.

Der Hohenlohegraben ist in ein Rumpfland eingesenkt. Der südwestliche Grabenrand besteht aus Graniten und Gneisen, die von Olivindiabasen durchsetzt sind, wie ich beim Hararaberg beobachtete. Die hochragende Kuppe des Hararaberges besteht aus Quarzit (Nr. 135) und der Rücken des Mara, den wir bereits als Grenzberg von Iraku kennen, aus Quarz. Der westliche Grabenrand wird durch den schmalen Kiderohorst gebildet, der den Hohenlohegraben vom Njarasagraben trennt. Diesen Gebirgszug, der ja eigentlich eine besondere Landschaft zwischen den beiden Gräben bildet, aber zu beiden so enge Beziehungen hat, daß er bei ihrer Beschreibung einbezogen werden muß, wollen wir in diesem Kapitel betrachten. Auch er besteht aus Granit und Gneisen, denen öfters Diabase eingeschaltet sind. Dies konnte ich nicht nur da feststellen, wo ich den Gebirgszug überschritten habe, sondern auch auf der Wanderung längs des Njarasasees an den Geröllen der Schuttkegel. Nach Obst besteht ein Teil dieses Horsts, wohl etwa in der geographischen Breite des Mangorasees, aus kristallinen Schiefern (82a).

Im südlichsten Teil der Grabensohle taucht anstehender Gneis und Granit aus den Alluvien empor. Im nördlichsten Teil, in der Fortsetzung des Schipungahorstes, treten außer nördlich streichenden Gneisen auch vereinzelte Durchbrüche jungvulkanischen Gesteins auf (Nr. 258, Alkalitrachyt). Im nordöstlichen Teil, am Maraberg, am Kireruberg und schon auf der Sohle des Njarasagrabens am Fuß des Deani wurde nördliches Streichen gemessen, im südwestlichen Teil der Grabensohle nordwestliches.

Sowohl die Hochplateaus zu beiden Seiten des Grabens, der Rand des Tungobeschplateaus und der Kiderohorst als auch die Grabensohle, wo sie nicht von Alluvien überdeckt ist, zeigen die typische Gestalt der ostafrikanischen Rumpffläche: flache Talmulden und Bergrücken, auf denen steilere Bergkuppen oder Felsgruppen, die als Reste von solchen

aufzufassen sind, sich erheben. Erst die Steilabbrüche geben die charakteristische Gliederung.

Der Südostrand des Grabens ist in den mittleren Teilen als 400 bis 500 m hohe, sehr steile und geschlossene, wenig durch Schluchten gegliederte Mauer ausgebildet. Nur nördlich des Jaidabaches ist ihm, vielleicht infolge staffelförmigen Abbruches, ein Vorberg etwa von der halben Höhe des Grabenrandes vorgelagert, dessen Profillinie durch bizarre Granitfelsgruppen sägeartig gezackt erscheint. Der Nordwestrand des Grabens, der Abfall des Kiderogebirges, überragt die Grabensohle nur um 100 bis 300 m. Am schroffsten, teilweise von nackten Granitfelsplatten gebildet, fällt er unmittelbar beim Jaidasumpf ab, wo der vorspringende Punkt mit der Höhenzahl 1590 eine vorzügliche Übersicht bietet. Der Name Kidero, der mir vom Häuptling Kitandu in Issansu genannt wurde, bezieht sich auf diesen schroffen Abfall zum Jaidasee. Wir wollen danach die ganze Scholle als Kiderohorst bezeichnen. Der Kiderohorst ist ein schmales, nach Westen geneigtes Rumpfplateau. Es beginnt im Südwesten an den Issansubergen, die steil zu ihm abfallen, und endet im Nordosten in den zackigen Dschungubergen. Die Höhe nimmt im großen ganzen in dieser Richtung von etwa 1400 auf 1700 m zu. Einzelne Gipfel, insbesondere der spitze Makonge und manche Granitfelsgruppen ragen über die Rücken des leichtgewellten Plateaus empor. Die nicht ganz geradlinig verlaufenden Abfälle konvergieren etwas nach Nordosten, so daß der Horst nach dieser Richtung schmäler wird. Südlich des Makonge bietet eine Einbuchtung des südöstlichen Randes einen Paßübergang zum Njarasagraben. Wegen der Neigung des Rumpfplateaus ist der Abfall nach dem viel tieferen Njarasagraben doch nur wenig höher als der nach dem Hohenlohegraben. Der erstere vollzieht sich im nordöstlichen Teil in zwei Stufen, so daß eine niedrige Bergkette dem Hauptgebirgszug vorgelagert ist. Durch die Westneigung des Rumpfplateaus, auch wohl durch die tiefere Erosionsbasis ist bedingt, daß der Gebirgszug fast ausschließlich zum Njarasagraben entwässert wird. Die Wasserscheide liegt nahe dem östlichen Steilabfall. Infolgedessen ist der Abfall zum Njarasasee stärker zerschnitten als der zum Hohenlohegraben und zeigt viel reifere Formen, wenn auch der Unterschied in der Natur nicht so auffällig ist, wie er auf Karte 2 durch die Verschiedenheit der Aufnahmen erscheint.

Die Geradlinigkeit und parallele Erstreckung der Steilränder schräg zum Schichtenstreichen, sowie der Umstand, daß sie zu tiefen, rings umschlossenen Senken abfallen, beweist, daß sie durch Abbrüche gebildet, also Bruchstufen sind, wenn auch der geologische Beweis, die Fortsetzung desselben Gesteins in verschiedenem Niveau beiderseits der Verwerfung noch nirgends erbracht ist. Dazu kommt noch, daß wir auch auf der Grabensohle Stücke der charakteristischen Oberflächengestaltung des Plateaus finden, die wir als abgesunkene Plateauteile auffassen müssen.

Indem im Südwesten die Grabensohle ansteigt und sich damit unter der alluvialen Bedeckung heraushebt und gleichzeitig die Grabenränder auch absolut niedriger werden, verflacht sich der Graben, um sich in der Gimbusteppe, dem östlichen Vorland von Issansu zu verlaufen. Verwickelter sind die Verhältnisse am Nordende. Die Steilabfälle sind hier nicht mehr so frisch und unversehrt, daß sie ohne weiteres als Bruchstufen erkennbar sind; dennoch lassen die Anordnung und die Höhenverhältnisse dies vermuten. Die Berge Mara, Aitjo, Serama und Olossaburu gehören noch zum Plateau von Iraku - Marang. Ihr Abfall zum tieferen Plateau von Engotiek ist die Fortsetzung des Hohenlohegrabenrands. Im Olossaburu stößt dieser auf die Große Bruchstufe und wird durch sie abgeschnitten. Der nordwestliche Grabenrand, der Kiderohorst, endet in den Dschunguzacken. Zwischen den nordöstlichen Enden beider Grabenränder erhebt sich aus dem Graben in seiner Längsrichtung ein anderer Gebirgszug, das Schipungagebirge, das sich nach Nordosten in den Kireru und das Ngaboragebirge fortsetzt. Die Richtung und im ganzen geradlinige Erstreckung schräg zum Schichtenstreichen machen es wiederum wahrscheinlich, daß auch dieser Schipunga-Ngaboragebirgszug ein von Bruchstufen begrenzter Horst ist. Das Nordostende des Grabens wird dadurch in zwei Zipfel von ungleicher Breite gegabelt. In beiden Zipfeln steigt der Boden nach Nordosten an bis zu einer Schwelle zwischen Dschungu und Aitjo, welche die Wasserscheide zwischen Hohenlohesumpf und Njarasasee bildet. Der westliche Zipfel findet hier sein Ende, weil im Dschunguberg seine westliche Begrenzung der Kiderohorst aufhört. Über die Bodenschwelle gelangt man in die Matetesenke, den Ausläufer des Njarasagrabens. Der Schipunga-Ngaborahorst bildet weiter nordwärts die östliche Begrenzung der Matetesenke. Er vertritt sozusagen die Stelle des Kiderohorsts. Der östliche Zipfel aber setzt sich jenseits der etwa 1800 m erreichenden Schwelle fort in der breiten Talmulde zwischen Ngabora und Serama, die nach dem Matetebach und damit nach dem Njarasasee entwässert wird. Sie ist der Übergang des Hohenlohegrabens zum Engotiekplateau (Skizze 31, S. 122, Skizze 4, Tafel XII).

Lockerböden.

Nur im Südwesten und im Nordosten bildet das anstehende Gestein des Rumpflandes die Grabensohle, in der Mitte, wo sie am tiefsten liegt, ist sie von lockeren Anschwemmungen bedeckt. Den Fuß der beiden Steilränder begleitet ein Schuttkegelsaum. Am südlichen Rand, dessen Bäche aus einem weiteren, höheren und regenreicheren Einzugsgebiet herabkommen, erreicht er eine Breite von 5 km und darüber. Die Schuttkegelspitzen lehnen sich in 1400 bis 1500 m, also 100 bis 260 m über den tiefsten Teilen der Grabensohle, an die Mauer des Grabenrandes an. Die einzelnen Schuttkegel sind kaum getrennt, sondern zu einer flachen Halde verwachsen. Am nördlichen Grabenrand ist die Halde von geringerer Ausdehnung. Die Schuttkegelhalden bestehen aus hartem roten oder braunen Lehm. Zahlreiche, meist trockene Bachbetten ziehen über sie zur Grabensohle hinab. Am oberen Ende der Schuttkegel sind sie vielfach als steilwandige Schluchten in den harten Lehm eingeschnitten, die sich nach unten verflachen oder ganz aufhören. Die Überschreitung eines 20 m tief mit senkrechten Wänden eingeschnittenen Trockenbettes in der Gegend des Hararaberges machte uns Schwierigkeiten. Am Grunde enthalten die Trockenbetten Sand und Geröll.

Den größten Teil des Grabens nimmt eine teilweise versumpfte Alluvialebene aus grauem, nahe dem Schuttkegel des Randes auch braunem Lehm ein. Durch die größeren Schuttkegel des südlichen Grabenrandes ist sie und besonders ihr tiefster versumpfter Teil an den nördlichen Rand des Grabens herangedrängt. An manchen Stellen war dieser Alluvialboden sehr locker und zeigte ½ m tiefe Risse. Er schien da besonders sandig, weniger tonig zu sein.

An den beiden Grabenrändern tritt häufig der nackte Gneisfels zutage, z. B. in der Felswand des Kiderogebirges am Jaidasumpf, ferner oftmals in Gestalt einzelner Blockhaufen.

II. Gewässer.

Das Einzugsgebiet des Hohenlohegrabens ist nicht groß. Der ohnehin schmale Kiderohorst wird hauptsächlich nach dem Njarasagraben entwässert, seine Wasserscheide liegt nahe dem Nordwestrand des Hohenlohegrabens, nach dem daher nur ganz kurze Schluchten herabziehen. Im Südwesten und Nordosten sind die oben genannten Bodenschwellen der Grabensohle die Wasserscheide gegen den Njarasagraben. Weiter greift das Flußnetz auf der Südostseite in das Iraku-Tungobeschplateau ein. Auf diesem Plateau liegt die Wasserscheide gegen das Gebiet des Tungobeschbaches und des Bassotusees, sowie gegen das dichte Flußnetz Irakus, das dem Lawa ja Mweri zuströmt. Von hier erhält der Hohenlohegraben die größten und einzigen dauernd fließenden Bäche. Dauernd fließt der Jaidabach, der bei unserem Lager auf der Grabensohle noch Ende Oktober 1906 0,7 cbm/sec führte. Er verdankt den dauernden Wasserreichtum seinem Ursprung in dem waldreichen Noubergland. Auch der Enda Dubo soll dauernd Wasser führen, womit gut übereinstimmt, daß ich nördlich des Jaida noch einen in den Sumpf mündenden Bach überschritt. Tippelskirch gibt an (105), daß auch zwischen Schipunga und Gijeda Mara ein dauernd fließender Bach sich befinde, in dem ungewöhnlich trockenen Jahrgang 1899—1900 hat jedoch Kohlschütter schon seinen Oberlauf, den Siwola, trocken gefunden. Alle übrigen Bäche fließen nur in regenreicher Zeit.

Alle diese Gewässer sammeln sich im Jaidasumpf. Werther hat dieses von ihm entdeckte Gewässer Hohenlohesee genannt und von ihm später den Namen auf den Graben übertragen. Er hat ihn als einen Salzsee bezeichnet. Zu meiner Überraschung stellte ich fest, daß diese Angabe, die mit allem übereinstimmt, was man theoretisch von einem abflußlosen See erwartet, nicht zutrifft. An den verschiedensten Stellen habe ich überall nur Süßwasser gefunden. Dabei war der Sumpf nicht etwa ungewöhnlich stark überflutet und dadurch das Salzwasser zu Süßwasser verdünnt, sondern er lag größtenteils trocken, nur spärliche Wasserlachen waren darin. War der See vielleicht ausgetrocknet, waren nur wenige Stellen vom Jaidabach frisch überschwemmt und enthielten daher Süßwasser? Wenn dem so wäre, hätte ich überall Salzkrusten antreffen müssen, wie beim Njarasa und anderen Salzseen, wenn sie austrocknen; aber die waren nicht vorhanden. Also ist der Hohenlohesee, obwohl abflußlos, kein Salzsee, sondern ein Süßwassersumpf. Als Sumpf und nicht als See bezeichne ich ihn deshalb, weil er nur verschwindend kleine offene Wasserflächen zeigt, im übrigen aber mit Schilf und hohem Gras dicht bewachsen ist. Gleich den abflußlosen Salzseen der anderen Grabensenken ist der Jaidasumpf in die tiefste Stelle einer Alluvialebene eingebettet, so daß geringe Schwankungen der Wassermenge große Schwankungen seiner horizontalen Ausdehnung verursachen. Im übrigen aber ist er von jenen sehr verschieden.

Ich habe den Sumpf am 23. Oktober 1906 im südwestlichen Teil, am 25. Oktober im nordöstlichen Teil durchquert und dabei folgendes beobachtet: Die Alluvialebene des Hohenlohegrabens ist in den

äußeren Teilen mit trockenem, gelbem Steppengras bewachsen, mehr in der Mitte mit dem hohen, zähen Gras, das Sumpfflächen zu umgeben pflegt. Aus diesem heben sich noch einige frisch grüne Flecken von schilfigem Gras hervor, an Stellen, die zur Zeit noch überschwemmt waren. Mit großer Mühe durchschritten wir das zähe Gras. Anschwemmungsspuren zeigten, daß der jetzt harte und trockene Lehmboden zeitweise ¼ bis ⅓ m unter Wasser steht und dann einen Sumpf bildet. Eine trockene Bachrinne durchzog den Sumpfboden. Im nordöstlichen Teil war noch mehrfach Wasser vorhanden. Das ganze nordöstliche Ende des Sumpfes ist mit einem Netz bachbettartiger Rinnen durchzogen, in denen zur Zeit Wasser stand, dazwischen waren trockene Inseln. Aus den nicht überschwemmten Stellen wuchs frisches grünes Gras, während in den überschwemmten Vertiefungen das Gras gelb war. Außerdem wuchsen darin lilafarbene Sumpfwinden mit röhrigen, kriechenden Stengeln und weiße Seerosen, welche das Durchschreiten recht lästig machten. Überall fanden wir nur Süßwasser.

Warum ist der Jaidasumpf trotz seiner Abflußlosigkeit nicht salzhaltig? Zwei Möglichkeiten sind vorhanden: entweder der See ist tatsächlich abflußlos, aber noch nicht salzig, weil noch nicht genug Salze zugeführt wurden seit seiner Entstehung, oder aber er ist nur scheinbar abflußlos, er hat einen unterirdischen Abfluß. Wenn der See wirklich abflußlos ist, so kann es sowohl der ungewöhnlich geringe Gehalt der Zuflüsse an Bestandteilen, als auch die zu kurze, seit der Entstehung verflossene Zeit die Ursache sein, daß er noch nicht salzig ist. Im Gegensatz zu den Salzseen der anderen Gräben, deren Zuflüsse wenigstens zum Teil aus jungvulkanischen Gegenden kommen, wird der Jaidasumpf nur aus dem altkristallinen Rumpfland gespeist. Die jungvulkanischen Gesteine sind wohl reicher an leichtlöslichen Salzen — man findet ja in Blasenräumen der Laven öfters Soda ausgeschieden — als die altkristallinen Gesteine. Außerdem aber ist die Oberfläche des Rumpflandes, dessen Formen ja lange vor Bildung der ostafrikanischen Grabensenken und Vulkane entstanden sind, schon seit langen Zeiträumen der Auslaugung durch die Atmosphärilien ausgesetzt und deswegen arm an löslichen Salzen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Zuflüsse des Jaidasees sehr wenig Salze gelöst haben. Was das Alter des Sees anbetrifft, so muß er sich gebildet haben, als der Hohenlohegraben einsank. Die Formen bieten nicht den geringsten Anhalt zu der Annahme, daß der mittlere Teil des Hohenlohegrabens später entstanden sei als der Njarasa- oder der Große ostafrikanische Graben, welche Salzseen enthalten. Alle zeichnen sie sich durch gleiche Jugendlichkeit der Bruchränder aus. Nun könnte noch der abflußlose See später entstanden sein als der Graben. Er könnte ursprünglich einen Abfluß gehabt haben und erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit abflußlos sein, dann müßte sein Spiegel über 200 m über der heutigen Grabensohle gestanden haben, um im Südwesten über die Gimbusteppe oder im Nordosten abfließen zu können. (Genau sind die Höhenverhältnisse dieser beiden Schwellen nicht bekannt.) Aber von Strandterrassen, die ein solches Binnenmeer von der Größe des Bodensees an den steilen Grabenrändern hinterlassen haben müßte, war nicht die Spur zu sehen. Schließlich könnte der See auf der Grabensohle zu verschiedenen Zeiten verschiedene Lagen eingenommen haben, wie der Lob-nor im Tarimbecken. Aber dem Jaidasee ist kein Spielraum für Wanderungen gegeben. Er könnte wohl durch die Schuttkegel bald mehr an diese, bald mehr an jene Stelle der Grabenebene gedrängt worden sein, aber an die Ebene ist er gefesselt, an den Schuttkegeln und Schwellen könnte er nicht hinaufwandern. Das ebene Areal, das überhaupt nur für seine Lage in Frage kommen kann, ist nur dreimal so groß als die Fläche, die er heute bei hohem Wasserstand einnimmt. Selbst wenn er diese ganze Fläche zusammenhängend überflutete, müßte man einen Salzsee erwarten, das lehrt der Vergleich mit dem viel größeren Njarasasee. Tatsächlich aber ist seine sehr unbedeutende Wassermasse nicht salzig, sondern süß.

Das legt doch die Vermutung nahe, daß ein unterirdischer Abfluß vorhanden ist. Da die Sohle des nur 20 km entfernten Njarasagrabens 270 m tiefer liegt, mangelt es nicht an Gefälle. Es mag als phantasievolle Vorstellung erscheinen, daß das Wasser des Hohenlohesumpfes durch den ganzen Kiderohorst durchsickern soll, der nicht etwa aus Kalk, sondern aus altkristallinem Grundgebirge, vorwiegend Granit und Gneis, besteht. Aber die Möglichkeit wird man doch zugeben müssen, nachdem Fraas bei Bukoba am Viktoriasee große Höhlen mit typischen Karsterscheinungen in reinem Quarzit gefunden hat. Auch kann hier die tektonische Zerrüttung des Gesteins das Durchsickern begünstigen. Unsere Vermutung wird ferner durch folgende Beobachtung gestützt: Der Sumpf ist ein Gebiet der Aufschüttung von Flußsedimenten, er nimmt eine Aufschüttungsebene ein. Aber in dieser Aufschüttungsebene sind Bachbetten, also Erosionsrinnen, vorhanden, die beweisen, daß eine Erosion bis zu einem ½ bis 1 m tieferen Niveau stattfinden kann, als das der Sumpfebene ist. Wäre der Sumpf nur Gebiet der Auf-

schüttung, so könnten kaum solche Erosionsrinnen vorhanden sein. Die tiefste Stelle müßte sehr bald eben ausgefüllt sein, und damit müßten die Erosionsrinnen sich auch ausfüllen. Die Böden der abflußlosen Salzseen, des Njarasa oder Balangda, zeigen in der Tat keine solche Erosionsrinnen. Daß sie im Jaidasumpf vorhanden sind, spricht dafür, daß in seiner Mitte eine unter dem allgemeinen Sumpfniveau befindliche Erosionsbasis, eine Vertiefung sich befindet, die nicht ausgefüllt wird, obwohl das Wasser dahin strömt. Eine solche Vertiefung könnte nur die Mündung eines unterirdischen Abflußkanals sein.

Wir können das Problem nicht entscheiden, der Stand der Frage ist kurz folgender: Der Hohenlohesumpf hat süßes Wasser, wiewohl er oberirdisch abflußlos ist. So gering die von Zuflüssen aus dem altkristallinen Rumpfland zugeführten Salzmengen auch sein mögen, es ist doch unwahrscheinlich, daß sie das spärliche Wasservolumen des Sumpfes seit der Entstehung des Grabens und damit seines zentralen Sammelbeckens nicht versalzt haben sollten. Daher ist ein unterirdischer Abfluß zu vermuten. Ein solcher erscheint möglich, wegen der tiefen Lage des benachbarten Njarasagrabens, durch tektonische Zerrüttung und eine gewisse Löslichkeit auch der kristallinen Gesteine. Für das Vorhandensein eines unterirdischen Abflußkanals spricht auch der Umstand, daß im Sumpfbecken Bachrinnen erodiert sind.

Außer dem „Hohenlohesee" sind auf der Wertherschen Karte (105) auf Grund der sehr unzuverlässigen Aufnahmen v. Tippelskirchs noch zwei Seen eingezeichnet, welche die Namen Kiderosee und Jaidasee tragen. Diese Seen existieren nicht. Ich habe von verschiedenen Aussichtspunkten an beiden Grabenrändern die ganze Grabensohle überschaut und keine Spur davon entdecken können. Es handelt sich vielmehr stets um denselben See oder Sumpf, der von verschiedenen Seiten gesichtet und mehrmals an Stellen, die bis 25 km voneinander entfernt sind, eingezeichnet wurde. Dementsprechend ist auch das Kiderogebirge zweimal eingezeichnet, einmal am „Hohenlohesee" und einmal am „Kiderosee". Die drei Seen der Wertherschen Karte sind identisch, das ganze Dreieck zwischen ihnen fällt in einen Punkt zusammen. Es mag von Interesse sein, einmal nachzuforschen, wie solche Ungeheuerlichkeiten der Aufnahme zustande kommen können. Wenn ich die Wertherschen und Tippelkirchschen Routen auf seiner Karte verfolge, erscheint mir der Irrtum leicht verständlich. v. Tippelskirch bestieg mit Werther den Kinjangiru-(Harara)berg. Da zeigt ihm Werther im Norden eine Wasserfläche — der Sumpf hatte damals hohen Wasserstand — und sagt: „Dies ist der Hohenlohesee, den ich vor zwei Jahren entdeckt habe". Nach zwei Monaten marschierte v. Tippelskirch ohne Werther von Iraku aus nordwestwärts. Etwa vom Gijeda Mara aus sah er im Westsüdwesten eine Wasserfläche, die seine Führer den Jaidasee nannten. Geflissentlich zeichnete er ihn in seine Route ein. Nach Überschreitung des Schipunggebirges sah er im Südwesten wieder einen Wasserspiegel, der Führer nannte ihn den Kiderosee, auch dieser wurde eingezeichnet und das Kiderogebirge, das steil zu ihm abfällt, ebenfalls. Aber Herr v. Tippelskirch war nicht hinreichend orientiert, um zu merken, daß dies jedesmal derselbe See war. Er haftete am kleinen und verlor den Überblick. Auch nahmen die seine Karawane bedrohenden Massai seine Aufmersamkeit in Anspruch. Wäre seine Aufnahme gut gewesen, so hätte sich bei der Konstruktion herausgestellt, daß die drei Seen zusammenfallen. Da sie aber mangelhaft waren, so stehen nun drei Seen im Hohenlohegraben auf der Wertherschen Karte.

III. Klima.

Das Klima des Hohenlohegrabens ist jedenfalls recht trocken, denn abgesehen davon, daß das Passatklima dieser Gegenden überhaupt trocken ist, liegt der Graben noch im Wind- und Regenschatten des hohen Iraku-Tungobeschplateaus.

In den Tagen vom 23. bis 28. Oktober 1906 beobachteten wir hohe Mittagstemperaturen bei sehr geringer Luftfeuchtigkeit und starke Tagesschwankungen. Als Beispiel dienen folgende Psychrometerbeobachtungen auf der Sohle des Grabens in 1300 m:

23. Oktober 2p tr. 32,5°, f. 16,2°,
23. Oktober 9p tr. 23,9°, f. 13,8°,
nächtliches Minimum 13,2°,
24. Oktober 7a tr. 18,8°, f. 14,0°.

Die starken Temperaturschwankungen sind durch die starke Strahlung bedingt. Am Strahlungsthermometer maßen wir am 25. ein Maximum von 60,0°.

Meist wehten schwache östliche Winde, die sich gelegentlich zu Böen von Stärke 6 steigerten. Die Bewölkung wechselte sehr. Am 26. nachmittags ging am südöstlichen Grabenrand, diesem nach Südwesten entlang ziehend, ein Gewitter mit starkem Regenfall nieder. Auch am folgenden Morgen von 5½ bis 7½ starker Regen. Sonst kein Regen in diesen Tagen.

IV. Die Lebewelt.

Die Vegetation des Hohenlohegrabens zeigt auffallende Verschiedenheiten je nach dem Boden, und mit den Vegetationsformationen ändert sich auch die Tierwelt. Wir haben im Hohenlohegraben zwei Gruppen von Vegetationsformationen zu unterscheiden, die Holzformationen, welche die äußeren Teile, und die Grasformationen, welche die mittlere Alluvialebene einnehmen. Die beiden Grabenränder sind mit Trockenwald und Dornbusch von mäßiger Dichte bedeckt. Im südlichen Teil des Kiderohorsts sind Affenbrotbäume häufig, die zur Zeit unseres Durchmarsches (23. Oktober) Blüten, Blätter und Früchte gleichzeitig trugen. Im nördlichen Teil des Kiderohorsts, auf dem Schipunga-Ngaboragebirgszug und in den großen Talungen, die ihn östlich begleiten, verdichtet sich der Dornbusch oft fast zur Undurchdringlichkeit, besonders wenn dazwischen

die Sansevieren ihre starren, mit scharfen, harten Spitzen bewehrten Blätter dem Eindringling entgegenstrecken. Der rote Lehmboden der Schuttkegelhalden am Fuß der Grabenränder, namentlich des südöstlichen, ist mit Trockenwald, Schirmakazienwald mit Dornbusch als Unterholz bedeckt. Nur auf der südwestlichen Bodenschwelle gegen die Gimbuschwelle überwogen großblätterige Büsche, an diejenigen der untersten Hänge des Kilimandscharo erinnernd, über die unfreundlichen, kleinblätterigen Dornbüsche. Der graue Lehmboden der mittleren Alluvialebene trägt Grasvegetation. Schon von Ferne, von den Randbergen aus, unterscheidet sich der äußere Gürtel von gelbem, trockenem Steppengras von dem hohen, zähen Gras des Jaidasumpfes, in welchem einige frische grüne Flecken die dauernd feuchten, bewässerten Stellen bezeichnen.

Zebras, große Gnu- und Gazellenherden, Kuhantilopen, Giraffen und Strauße trafen wir in den Grassteppen an, während im Busch zahlreiche Nashörner hausen und auch der Löwe sein Gebrüll ertönen läßt. Im Jaidasumpf soll es sehr viel Flußpferde geben. Von der Vogelwelt bemerkten wir nahe dem Sumpf Marabus, im Busch Perlhühner.

Das ganze Gebiet des Hohenlohegrabens ist völlige Wildnis, die aussieht, als ob sie noch niemals eines Menschen Fuß betreten hätte. Aber dem ist keineswegs so, auch wenn ich absehe von den Forschern Graf Götzen, Werther und anderen, die das Gebiet querten. Nicht nur führt ein öfters begangener Pfad von Maussa's in Tungobesch nach Issansu durch den südlichen Hohenlohegraben, sondern dieser ist tatsächlich von Menschen bewohnt. Dörfer, Felder und Viehherden gibt es allerdings nicht darin. Aber die Wakindiga, die auf wenige Dutzend Personen zusammengeschmolzenen Reste eines Sammler- und Jägervölkchens, durchstreifen diese unwirtlichen Gegenden. Wir sahen ihre Spuren in einem verlassenen Lager und in den Pflöcken, die sie in die Affenbrotbäume geschlagen hatten, um den Honig aus den hohlen Ästen zu holen, bekamen aber keinen von ihnen zu Gesicht. Was ich weiter über sie erkunden konnte, ist im Teil I, S. 105, 106, berichtet. Zum Glück gelang es kürzlich Erich Obst, den interessanten Volksstamm vor seinem völligen Aussterben eingehend ethnographisch und linguistisch zu erforschen (**82a**).

V. Die koloniale Erschließung.

Was läßt sich wohl aus dieser Wildnis machen? Vorläufig nichts, denn die Verkehrsverhältnisse sind noch zu ungünstig. Selbst vom Südwestende des Hohenlohegrabens sind es noch über 200 km Weg zur Zentralbahn bei Kilimatinde. Sollte einmal die Nordbahn das Riesenkraterhochland südlich umgehen, so wird sie den nördlichsten Ausläufer unseres Gebiets, das Ngaboragebirge, fast berühren, aber von dem mittleren Teil des Grabens immer noch 70 km entfernt bleiben.

Es scheint, daß der Graben, dessen tiefster Teil, der Jaidasumpf, in 1300 m liegt, noch zu den gesunden Hochländern zu rechnen ist. Selbst beim Durchschreiten des Sumpfes wurden wir nicht von Moskitos belästigt. Die mittägliche Hitze wurde bei großer Lufttrockenheit und starker nächtlicher Abkühlung durchaus nicht unangenehm empfunden. Die Ansiedlungen Weißer müßten sich nur abseits des Sumpfes halten.

Die weite Grassteppe der Grabensohle bietet dem Wild, daher wohl auch dem Vieh, gute Weide. Auch ließe sie sich zum Teil durch den Jaidabach oder durch Wasserstaubecken, die in den Schluchten des südöstlichen Grabenrandes angelegt werden könnten, künstlich bewässern. Auch die randlichen Schuttkegel mögen nach Rodung des Dornbuschs als Ackerland in Frage kommen. Aber die steinigen, dornbuschbedeckten Grabenränder, das Schipunga-Ngabora-Gebirge und der Kiderohorst sind meines Erachtens wertlos. Nur im Südwesten, gegen Issansu, zeigt dornloser Laubbusch bessere Wachstumsbedingungen an.

Zehntes Kapitel.

Der Wembere-Njarasagraben.

Der Wembere-Njarasagraben ist nach dem Rukwagraben die tiefste Senke in den Hochländern, die sich zwischen dem zentralafrikanischen Graben mit dem Tanganika- und Kivusee und dem ostafrikanischen Grabensystem — Große Bruchstufe-Nyassagraben — ausdehnen. Der Spiegel des Njarasasees, der in die Alluvien der Grabensohle eingebettet ist, liegt etwa 1030 m über dem Meere. Der Rukwasee hat nach Kohlschütter nur 820 m Meereshöhe, die an Tiefe nächstfolgende Einsenkung, der Boden des Viktoriasees nach Whitehouses Lotungen, die allerdings noch um einiges verändert

werden können, 1050 m. Die tektonisch bedingte tiefe Lage der Wembere-Njarasasenke, welche ebene Auffüllung durch Alluvien, heißes trocknes Klima, hydrographische Abgeschlossenheit und Abflußlosigkeit, eine geringe Ausstattung mit natürlichen Hilfsmitteln und Unbewohntheit zur Folge hat, macht sie zu einer geographischen Einheit, die von den Nachbarlandschaften sehr verschieden und scharf getrennt ist.

Diese Grabensenke verläuft nicht geradlinig, sondern biegt fast rechtwinklig um. Der im Sinne der Flußläufe obere Teil verläuft von Süden nach Norden, im Osten begrenzt durch den Steilabfall des Ussure-Irambaplateaus. Um die Nordwestecke von Iramba herum biegt der Graben um in die Westsüdwest-Ostnordostrichtung. Landschaftlich ist der untere Teil vom oberen ziemlich verschieden, aber die Grenze fällt nicht mit der Umbiegung zusammen, sondern liegt viel weiter unterhalb. Etwa so weit der Wemberefluß fließt und alljährlich in der Regenzeit die Grassteppen weithin überschwemmt, ist die Senke nur im Osten und Süden von hohen Steilrändern umgeben, im Westen und Norden von niedrigeren Abfällen. In diesem Teile reicht das besiedelte Land von den benachbarten Plateaus bis auf die Grabensohle herab. Im unteren Teil jedoch ist der periodische Salzsee Njarasa beiderseits sowie an seinem Ostende von hohen Gebirgsmauern umkränzt, und das Gebiet ist völlig unbewohnt. Wir können daher den Wembereteil und den Njarasateil des Grabens oder kurz den Wembere- und den Njarasagraben unterscheiden. Es sei hervorgehoben, daß damit nicht etwa die beiden verschieden gerichteten Flügel der Grabensenke gemeint sind, sondern die beiden Unterlandschaften, in die sie sich einteilen läßt. Unsere Forschungen galten im wesentlichen dem Njarasateil.

Namen. Der Hauptfluß der Grabensenke heißt bei den Wanjamwesi und Wassukuma Wembére (das betonte e sehr breit, wie ä), bei den Iramba und Issansuleuten Sibiti, Shibiti oder Simbiti. Das Gebiet, das manchmal trockene Salzsteppe, manchmal vom Salzsee überschwemmt ist, heißt bei allen Nachbarvölkern Njarasa, mit geringen dialektischen Abweichungen. Der von Baumann eingeführte Massainame Ejassi hat nur noch historische Bedeutung, da die Massai nicht mehr in den Gegenden hausen. Mangora heißt bei den Massai der Teil des Sees, der nie austrocknet. Die Tatoga nennen den See Daragwéjgu, die Wambulu aber Thlåui ja Daragwéjgu. Der aus Engotiek kommende in den See mündende Bach heißt bei den Karawanenleuten, wie mir Siedentopf mitteilte, Mto wa Matete (= Schilffluß, Kisuaheli), bei den Massai Ngabora oder Mangora. In der Nähe des Sees sind die meisten Namen der Karte Massainamen, die gleichfalls nur noch historische Berechtigung haben.

Den Einzelerörterungen schicke ich eine Landschaftsschilderung des Njarasagrabens aus meinem Tagebuche voraus.

Die Weiträumigkeit und Großzügigkeit afrikanischer Landschaften tritt uns am wirkungsvollsten entgegen, wo sie auf einem verhältnismäßig kleinen, d. h. übersehbaren Raume sich uns zeigt. Eine solche Landschaft ist der Graben des Njarasasees. Ein flacher Salzsee, eingerahmt von hohen Bergen und öder Steppenvegetation — auf wie wenigen Geviertmeilen ließe sich dies Landschaftsbild mit all seinen Einzelheiten darstellen! Aber die Natur liebt es, im großen zu schaffen. Nicht für den Menschen schafft sie, wer möchte das noch glauben, wenn er ihre Großartigkeit erschaut gerade da, wo sie dem Menschen wenig, ach so gar wenig nützt, wo sie sich ihm vielmehr feindlich gegenüberstellt. Für sich schafft sie, wie der Künstler, aus Freude am Schaffen und am geschaffenen Werk.

Um überhaupt an den Njarasasee zu gelangen, muß man alle Stätten menschlicher Kultur, die bewohnten und bebauten Landschaften, zwei gute Tagemärsche hinter sich lassen. Kommt man vom Riesenkraterhochland, von Ngorongoro her, so erblickt man den Njarasasee zuerst von dem hohen Sattel zwischen dem Deani und dem Lemagrut, in der Gegend Ndorossi. Da breitet sich glänzend die Wasserfläche aus zu Füßen des Beschauers, gerade noch übersehbar von dieser hohen Warte aus. In weiten Buchten dringt sie ein in das umgebende Flachland, dringt sie ein in die duftige Ferne. Ein Streifen flachen Anschwemmungslandes, der mit Einschluß der fächerartig ausgebreiteten Halbinseln fast die halbe Seebreite erreicht, umsäumt auf beiden Seeseiten den Wasserspiegel. So wird er nirgends gedrückt und eingeengt durch die hohen Berge, die das Bild umrahmen. Die Natur hat weite Flächen, sie läßt dem See seinen Spielraum. Auf der Südostseite steigt der geradlinige Bergzug an zu dunklen Rücken und kahlen Felszacken. Zu stolzerer Höhe erhebt sich der nordwestliche Steilrand. Wer möchte die Größen in diesem Erdraum schätzen? Groß und gewaltig, das ist der Eindruck des Schauenden. Er suche nicht, die Größe mit nüchternen Zahlen zu schätzen, er wird sich täuschen. Erst wenn er mühsam durch Grasfilz und Dorngebüsch den steilen Hang hinaufgeklettert ist, erst wenn er in drei anstrengenden Tagemärschen am See entlang gegangen ist, weiß er, daß ein 900 m hoher Steilrand den 80 km langen See begleitet. Welche Fülle von Leben, von Reichtum, von Städten und Dörfern und von wogendem Verkehr muß ein so großer See rings an seinen Ufer erzeugen! Von der hohen Warte Ndorossi aus erblickt man nur helle gelbliche und dunkle graue, braunviolette, schwarzgrüne oder in weiter Ferne bläuliche Flächen. Nun wollen wir die Landschaft aus der Nähe besehen.

Schon marschieren wir den zweiten Tag von Mkalama weg, haben die felsgeschmückten Issansuberge längst hinter uns und ziehen durch eintönige Steppe, auf deren kahlgebranntem Boden blattlose Dornbüsche wachsen, ein Bild trostloser Öde. Endlich öffnet sich der Busch, eine weite gelbe Grasfläche zieht an seinem Rande entlang, dem wir nun folgen. Häufig ist die Grassteppe unterbrochen von kahlen Flächen mit blendend weißem, salzvermischtem Sande, die $\frac{1}{2}$ bis 1 m tiefer liegen. Sie führen nach dem Ufer, wo sich die gelbbraune, trübe Flut des Njarasasees ausdehnt. Wo lagern wir nun, müde des Marsches? „Wasser gibt es nicht," lautet hier die stehende Rede. Wie, am Seeufer kein Wasser? Ja, der See, der hat nur scharfes, übelschmeckendes Salzwasser, niemand kann es trinken. Dies voraussehend, haben wir von der letzten Wasserstelle einige Blechgefäße von Trinkwasser mitgenommen, die nun sorgfältig unter die Träger verteilt werden. So lagern wir an beliebiger Stelle am Rande des Dornbusches, der einigen Windschutz bietet und Brennholz in Fülle liefert.

Aus einem Gebiet von der Größe Bayerns führt der Wemberefluß dem Njarasasee seine Wassermassen zu, die sich in der weiten, flachen Senkung ausbreiten. Aber die starke Verdunstung in dem äußerst trockenen, windreichen Klima hält ihre Ausbreitung in Schranken. Sie zehrt so sehr an dem Wasservorrat, daß der See abflußlos bleibt und versalzt, in besonders trocknen Jahren sogar bis auf wenige Tümpel austrocknet. Ja, wenn es ein Süßwassersee wäre, mit reichlichen Zuflüssen, ein See, größer als der Bodensee, dann möchten seine Ufer wohl jenes Bild des Reichtums und des Lebens bieten, das der Beschauer von ferne ihnen anzudichten geneigt ist, so aber sind sie öde und tot.

„Wasser", das ist nun die Frage des nächsten Tages und die Grundlage jeder weiteren Unternehmung. Es gelingt den ausgeschickten Leuten, in $1\frac{1}{2}$ Stunden Entfernung nahe dem südöstlichen Njarasagrabenrand ein Trockenbett zu finden, in dessen sandigem Boden man durch Graben reichlich gutes Wasser erhält. Daraufhin können wir am nächsten Tag mit wenigen Trägern, die die notwendigste Ausrüstung und viel Wasser tragen, einen Vorstoß am Seeufer entlang wagen.

Auf dem schmalen Streifen offener Grassteppe geht es zwischen Dornbusch zur Rechten und dem Seeufer zur Linken an diesem entlang. Kein eingeborener Führer begleitet uns durch diese unwirtliche Gegend, wir schreiten selbst der kleinen Karawane voran. Mühsam geht es durch das büschelige, fast stachelblätterige, trockene Gras oder über kahle, blendend weiße Sandflächen, behindert von dem scharfen, trockenen Nordostwind, der uns entgegenweht und Haut und Kehle ausdörrt. Höher steigt die Sonne und heißer brennt sie auf uns herab, wärmer strahlt uns der Boden die Hitze entgegen. Aber trotz des anstrengenden Marsches rinnt kein Schweiß von der Stirn, sondern er verdunstet in der Trockenheit. Doch wenn ich über die Haut hinstreiche, so schmerzt sie, weil ich die kleinen Salzkristalle hineinreibe. Aber ich schöpfe Kraft aus der erhabenen Natur, die zu schauen mir vergönnt ist. Da liegt die gelbbraune Fläche des Sees, windgepeitscht und von rauschenden Wellen aufgewühlt. Nur in der Nähe des Ufers ist sie glatt und spiegelt den blauen Himmel mit seinen Haufenwolken, denn hier ist das Wasser so seicht, daß keine Wellen, auch keine Brandung darauf entstehen kann. Unzählige Flamingoscharen bilden rosafarbene Inseln des seichten Gewässers. Nur einen kleinen Teil der Seefläche vermag man von dem flachen Ufer aus zu überblicken, die scharf begrenzt ist von der Linie des Horizonts. Weit dahinter liegt der jenseitige Ufersaum. Man sieht nicht, man erschließt nur das jenseitige Ufer aus dem hohen, zerschluchteten Steilrand, der sich dahinter erhebt, alle Einzelheiten seiner Formen und Farben in prächtiger Klarheit vorzeigend. Die mächtigen Vulkanberge Ol Deani und Lemagrut, in die Bläue der Ferne getaucht, schließen das Bild ab.

Stunde um Stunde marschieren wir weiter. Ein in die Grasfläche vorgerückter Dornbusch nach dem anderen taucht verschwommen am Horizont auf, wird nach etwa $\frac{3}{4}$ Stunden erreicht und verschwindet wieder. In nichts ändert sich das Landschaftsbild, auch die Entfernung von den Vulkanen am Seeende, auf die wir zusteuern, ändert sich kaum merklich. Die einzige Abwechslung ist, daß von Zeit zu Zeit ein 10 bis 20 m breites Bachbett 1 bis 2 m in den Sandboden eingeschnitten ist, das wir queren müssen. Dabei sinken wir bei jedem Schritt fuß- oder auch knietief in schwarzgrünen, stinkenden Salzschlick ein. Entweder ist es ganz wasserlos, aber Anschwemmungen von Gras, Reisig, ja Baumstämmen in $1\frac{1}{2}$ m Höhe beweisen, daß dies nicht immer der Fall ist, oder es schlängelt sich ein kleines Bächlein hindurch, dessen braunes, klares Wasser stark salzig ist, wie schon die blendenden Salzkrusten seines Ufers zeigen.

Senkrecht treffen die Sonnenstrahlen die glühende Ebene. Ich blicke mich um. Der Grasstreifen zwischen Busch und See, auf welchem wir soeben herkamen, scheint wenige hundert Meter zurück in eine Wasserfläche verwandelt, welche die weit auseinandergezogene Karawane durchwatet.

Luftspiegelung! Jeder Träger ist durch sein Spiegelbild zu einer merkwürdig hohen Gestalt verlängert. Noch sind sie gar nicht alle zu sehen. Ihnen fehlt der ideale Ansporn, der uns stärkt, und schnell erlahmt ihre spärliche Energie, und das Wort „ich sterbe“ kommt oft über ihre Lippen. Durch eine Rast, bei der wir etwas Wasser verteilen, werden die Lebensgeister wieder aufgefrischt.

Noch ein anderes Bild möge dem Leser die Schönheit dieser öden Njarasagegend vor Augen führen. Wir lagern am Fuß des nordwestlichen Njarasagrabenrandes, 15 km vom nordöstlichen Seeende entfernt. Nur in der Regenzeit kommen hier einige Bäche vom Steilrand herunter, findet man Regenwasseransammlungen auch in kleineren Schluchten, so daß die Wasserfrage keine Schwierigkeiten macht. Sonst muß es gerade hier am allertrockensten sein. Das Anschwemmungsland zwischen Steilrand und See ist nur spärlich mit trocknem, stacheligem Gras bewachsen, großenteils liegen die Anschwemmungen und Trockenbetten ganz kahl und wüst. Auch der Steilrand selbst, der übrigens hier im nordöstlichen Drittel nur die halbe Höhe, etwa 500 m erreicht, ist ein Stück weit völlig kahle Wüste. Seine hellen, zerklüfteten Granit- und Gneisfelswände werden von den Lagen eines schwarzen Schiefers wie von Kohlenflözen durchzogen. Unser Zelt steht beherrschend auf einem Lehmhügel, dem Reste eines älteren Schuttkegels, in welchen die jetzigen Bachbetten tiefe Täler eingeschnitten haben, und läßt uns den See und seine Ufer überschauen. Die braune Wasserfläche ist wohl etwas angewachsen, es sind keine so große Flächen am Ufer trocken gelegt wie vor einem Vierteljahr. Jenseits der Kiderohorst, der den Njarasagraben vom Hohenlohegraben trennt, ist nicht so hoch und steil wie der diesseitige Grabenrand und wird vom südöstlichen Hohenlohegrabenrand in blauer Ferne überragt. Das Bild beherrscht der große Vulkan Deani, während der Lemagrut durch den Steilrand selbst verdeckt ist. Wie der Vesuv am Golf von Neapel, so thront der Deani am Njarasasee. Nur sind hier die Dimensionen gewaltigere. Mehr als 2000 m überragt der Vulkan den See, eine weit größere Fläche bedeckt er. Wenn er an Formenschönheit mit dem kleinen europäischen Bruder nicht wetteifern kann, so übertrifft er ihn, gerade von dieser Seite gesehen, an düsterer Romantik. Der Kegel steigt mit ziemlich geringer Neigung allmählich zum Kraterrande an. Aber dieser ist durch eine gewaltige Schlucht bis zum Grunde zerspalten, so daß man in die Waldabhänge des Kraters hineinblickt nach dem jenseitigen Kraterrand und auch von ferne einen gewissen Eindruck von der Größe dieses Kraterkessels gewinnt. Kleinere, aber immerhin bedeutende Schluchten furchen die Abhänge und gliedern den Kraterrand in viele Gipfel. Wie erglühen diese Gipfel im Schein der untergehenden Sonne, wenn unten der See schon im Schatten liegt, der Kühlung gewärtig, die die Nacht ihm spendet. Danach geht der Vollmond hinter ihnen auf und zeichnet scharf die schwarzen Zacken und Kuppen vom lichteren Himmel ab und zieht einen leuchtenden Streifen über den See her zu uns. In magischem Lichte erscheinen die Felswände des Steilrandes mit ihren schwarzen Bändern, und in der Ruhe der Nacht erfrischt sich die Natur von der Glut des Tages.

I. Bau und Oberflächengestalt.

Fast ringsum ist die Wembere-Njarasasenke mit deutlichen Geländestufen, großenteils mit sehr hohen Steilrändern in das höhere Rumpfplateau eingetieft. Am Nordostende ist sie durch die mächtigen Vulkane des Hochlandes der Riesenkrater, den Lemagrut und den Deani zu drei Vierteln abgeschlossen. Zwischen ihnen und dem südöstlichen Grabenrand reicht die Grabensohle nur in einem schmalen, vom Matete-(Ngabora-)Bach durchflossenen Streifen weiter ostwärts, allmählich ansteigend und in das Plateau von Engotiek übergehend. Die Grabensohle hat im Wembereteil eine Breite von 25 bis 40, im Njarasateil eine solche von 25 bis 30 km. Die Länge des ganzen Grabens beträgt etwa 300 km, wovon 175 auf das Westsüdwestostnordoststück ohne die Matetesenke, etwa 125 auf das Südnordstück entfallen. Genau läßt sich die Größe nicht angeben, weil die Umrisse des Südstückes erst mangelhaft bekannt sind. Der Wembere-Njarasagraben hat also ungefähr die Ausmaße unserer Oberrheinischen Tiefebene.

Auch hier wurde bisher sozusagen als selbstverständlich angenommen, daß die Wembere-Njarasasenke ein tektonischer Graben, ihre Ränder durch Verwerfungen gebildete Abbrüche sind, ein Beweis dafür wurde aber nicht geliefert.

Die Wembere-Njarasasenke ist ein ringsumschlossenes Becken. Die Wasserscheide gegen den Viktoriasee und den Tanganikasee dürfte nicht unter 1200 m herabsinken. Die gegen die Sohle des großen ostafrikanischen Grabens hat ihren tiefsten Punkt in Engotiek in etwa 1400 m. Aber aus der Beckennatur darf man in diesem Fall nicht auf tektonische Entstehung schließen, denn der Abschluß erfolgt im Nordosten durch Vulkane, die sich aus der Sohle der Senke erheben und jünger sind als diese. Ohne diese Vulkane wäre die Senke nicht rings umschlossen.



Oehler phot. Mezzotinto F. Bruckmann A.-G., München Berlin

Njarasasee

Der knieförmig geknickte Wembereteil des Grabens hat auf der West- und Nordseite eine viel niedrigere und flachere Umrandung als auf der Ost- und Südseite, wo die Ränder höher und viel schroffer sind, eine merkwürdige Asymmetrie. Der Westrand besteht im Süden aus 50 bis 200 m hohen Granitabhängen von bereits reifen Formen. Unter 4° 20′ ragt ein Bergzug aus gebänderten Eisenquarzitschiefern, die Zebraberge, aus dem Plateau des westlichen Randes etwas höher empor. Nördlich davon ist der Rand weniger scharf, die Bodenwellen des Plateaus heben sich allmählich aus der Grabensohle heraus, um nach Westen und weiterhin nach Norden gegen die Ussukumalandschaften Ussongo, Uduhe und Meatu anzusteigen. Es scheint, daß hier überhaupt kein Abbruch, sondern eine Schiefstellung und Neigung des Plateaus nach der Grabensohle hin stattgefunden hat. Der südliche Teil des östlichen Grabenrandes, der gleichfalls aus Granit besteht, ist nach Kuntz „sogar in eine Anzahl von Quertälern und Bergrücken aufgelöst, die nach Westen allmählich in die sumpfige Steppe übergehen". Auch er hat reife Formen. Weiter im Norden steigt er an zu dem ganz anders beschaffenen Westabfall von Ussure und Iramba. Wie wir sahen, besteht dieser aus Granit, Diorit und Schiefern, die im Ussureplateau von Sandstein tafelförmig überlagert sind, und bildet eine geschlossene 200 bis 400 m hohe Gebirgsmauer mit engen Schluchten und Wasserfällen. Denselben jugendlichen Charakter behält dieser Grabenrand auch nach der Umbiegung in die Ost- und Nordostrichtung bei, soweit er durch die Steilabfälle des Irambahorsts und der Issansuscholle gebildet wird. Zwischen beiden liegt, dem tieferen westlichen Teil von Issansu entsprechend, eine breite Lücke, wo kein Steilabfall vorhanden ist, sondern die Bodenwellen des Plateaus allmählich sich zur Grabensohle senken. Durch diese Lücke strömt der Dulumofluß und seine Nebenbäche dem Wembere zu.

Im Njarasateil des Grabens sind die parallelen Grabenränder höher und geschlossener. Wie im Wembereteil sind beide Ränder auffällig verschieden. Hier ist der nördliche Grabenrand der höhere und schroffere, jugendlichere, der südliche, der Abfall des Kiderohorsts, der weniger hohe, dessen Formen schon mehr ausgereift sind.

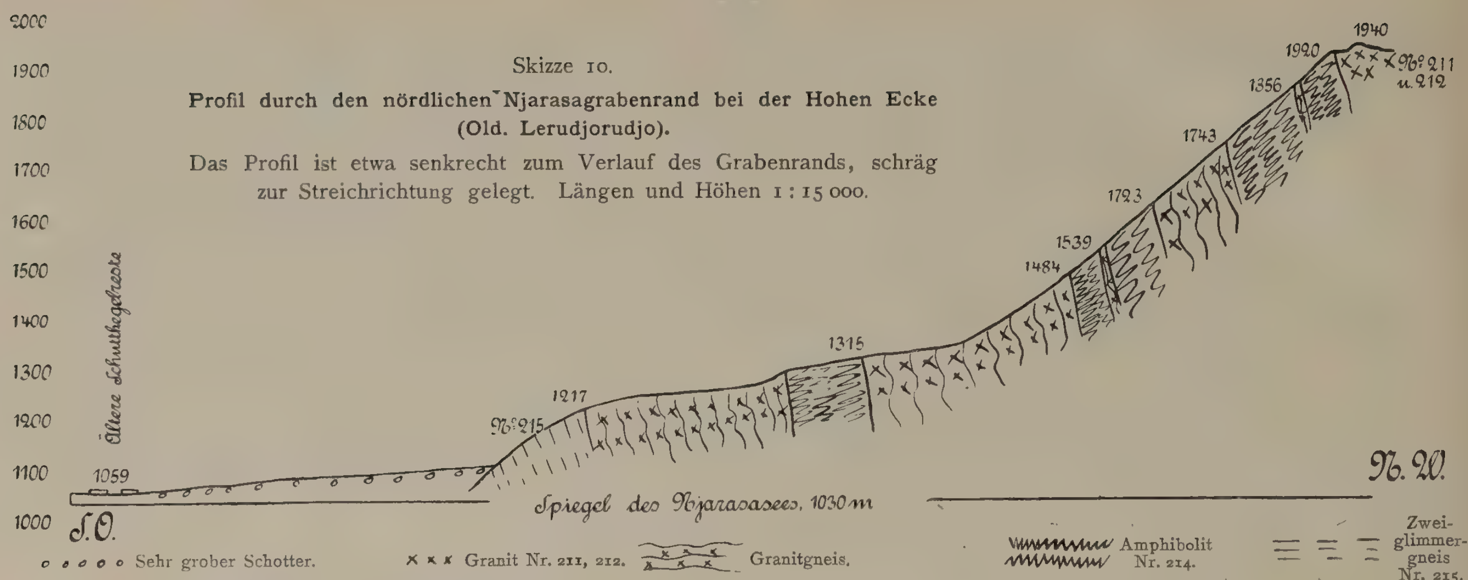
Im parallelen Hohenlohegraben haben wir gesehen, daß auch hier der Abfall des Kiderohorsts, sein Nordrand, weniger scharf und hoch ist als der südliche Grabenrand. Das legt immerhin den Gedanken nahe, daß der nördliche Njarasa- und der südliche Hohenloherand einander genetisch entsprechen, Gegenstücke sind, während der ganze Kiderohorst ein andersartiges Zwischenstück ist. Das wird um so wahrscheinlicher, wenn man berücksichtigt, daß die Verschiedenheit der beiden Abfälle des Kiderohorsts in Wirklichkeit nicht so groß ist, wie sie auf der Karte 2 und die Verschiedenartigkeit der Aufnahmen erscheint.

A. Der nördliche Njarasagrabenrand.

Der nördliche Grabenrand ist ein gewaltiger Steilabfall, welcher das nördlich des Grabens sich ausdehnende Rumpfplateau abschneidet (Abb. 46, Tafel S. 78, Skizze 9). Seine Formen und ihr Verhältnis zum Aufbau des Rumpflandes lassen keinen Zweifel darüber, daß er durch eine große Verwerfung gebildet, daß er eine noch jugendliche Bruchstufe ist. Das Rumpfplateau besteht aus zwei verschieden hohen Teilen. Der westliche Teil liegt etwa 900 m über dem Njarasasee. Er fällt in einer quer zum Njarasagraben, also nordwestlich verlaufenden Stufe, vielleicht ebenfalls einer Bruchstufe zu einem niedrigeren Plateau ab, das vom Njarasagrabenrand nordwärts sanft ansteigt. Dem entsprechend bildet der nördliche Njarasagrabenrand im westlichen Teil eine 900 m hohe, im östlichen eine 400 m hohe Steilwand. Er wirkt um so eindrucksvoller, als er nicht in Staffelbrüchen, sondern in einer einzigen Steilstufe zur Grabensohle abfällt. Der Steilrand verläuft nicht ganz geradlinig, sondern hat, abgesehen von der Gliederung durch Erosionsschluchten, am östlichen Ende des höheren Teils einen mächtigen Vorsprung, dessen eine Ecke, die „hohe Ecke", als prächtiger Aussichtspunkt den Punkt Ei_9 meiner Triangulation abgab. Er heißt auf der Karte nach Kohl-



Skizze 9.
Der Njarasagraben, vom nördl. Grabenrand aus (Hohe Ecke, Old. Lerudjorudjo) nach SW.
Vor dem zerschluchteten Grabenrand der Schuttkegelsaum, aus dem etliche Granithügel emporragen, durchzogen von den Uferwäldern zweier Bäche. Jenseits des Sees links Abfall von Issansu u. Iramba, rechts (Horizont) Wemberesteppe.



Skizze 10.
Profil durch den nördlichen Njarasagrabenrand bei der Hohen Ecke (Old. Lerudjorudjo).
Das Profil ist etwa senkrecht zum Verlauf des Grabenrands, schräg zur Streichrichtung gelegt. Längen und Höhen 1 : 15 000.

schütter Oldönjo Lerudjorudjo. Von dieser hohen Ecke an bis zu seinem Verschwinden unter den Laven des Lemagrut habe ich den Steilrand genauer kennen gelernt, indem ich an ihm entlang marschierte und an vier Stellen Profile aufnahm, die Aufschluß geben über den

1. Bau des Rumpfplateaus.

Bei der „hohen Ecke" ist das Plateau ähnlich zusammengesetzt wie das Irambaplateau, von dem es durch den Einbruch der Wembere-Njarasenke getrennt ist. Das

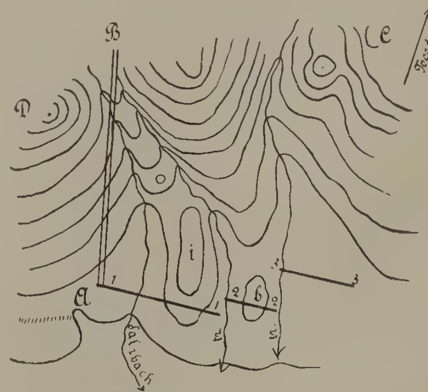


Skizze 11. **Nördlicher Njarasagrabenrand. Bunter Schluchtausgang (Ansicht).**
Dunkel schraffiert: Amphibolite; schwach schraffiert: feinschichtige Gneise; gebrochen gestrichelt: Granite mit Wollsackformen. Buchstaben wie auf Situationsskizze 12.

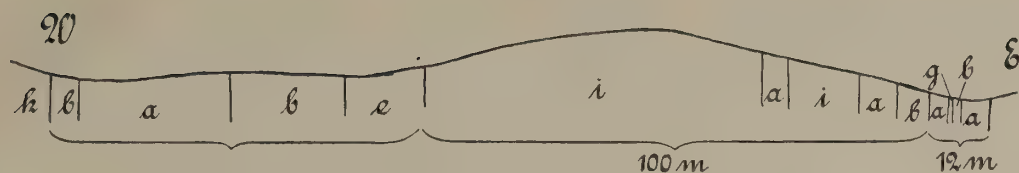
Hauptgestein ist porphyrischer Granit (Nr. 211), der dem Irambagranit sehr ähnelt, nebst den zugehörigen Schlieren- und Ganggesteinen (Aplit und Pegmatit), weiter nimmt ein feinkörniger Granit (Nr. 212) am Aufbau teil. Darin treten gangförmig Amphibolite (Nr. 213) auf, die durch Druckmetamorphose aus den intrusiven Diabasen entstanden sind. Auch in den Graniten haben Druckkräfte eine zwar nicht im Handstück, aber an den Felshügeln deutlich erkennbare Schieferung erzeugt, die nach Nordnordwest (337 bis 342°) streicht und steil nach Ostnordost fällt. In dem beim Abstieg von der „hohen Ecke" aufgenommenen Profil (Skizze 10) wechseln Gneisgranite mit mächtigen Zwischenlagen von Amphiboliten, die aus Diabasgängen hervorgegangen sind. Zu unterst tritt ein glimmerschieferähnlicher Zweiglimmergneis (Nr. 215) auf. Von unten sieht man die dunklen Amphibolit- und die hellen Gneis- und Granitbänder schräg über den Steilabhang hinabziehen, da sie steil nach Westen fallen und in mäßigen spitzen Winkeln quer zum Abbruch streichen.

Gut zwei Stunden weiter nordöstlich leuchtet an einem Schluchtausgang überall das nackte Gestein in bunten Farben hervor, unverhüllt durch Vegetation und Verwitterungsboden, und läd zu einer geologischen Untersuchung ein. Die Gesteine Nr. 216 bis 227 stammen von dieser Stelle. Die Skizze 11 und die Planskizze 12 geben eine Vorstellung vom Gelände und der Lage der Profile. Die Natur bietet hier am Fuße des Steilabhanges einen etwa horizontalen Schnitt durch die steilstehenden Schichten. Ich habe in den Skizzen 13, 14, 15 die üblichen vertikalen Schnitte gegeben. Die Schieferung streicht 167 bis 170° und fällt nach Osten. Ein Klüftung streicht 70° und fällt etwa 45° nach Norden, eine andere streicht 99° und fällt 80 bis 90° nach Süden. Vielfach sind die Klüfte mit dolomitischem Kalk (Nr. 227) ausgefüllt, der Stückchen des umgebenden Gesteins einschließt.

Die Hauptgesteine sind hier zwei Arten von Granitgneis, ein grauer (Nr. 225) und ein rötlicher, glasiger (Nr. 226). Außerdem kommen noch verschiedene Sedimentgneise vor (215, 223, 224). Diesen Gesteinskomplex durchsetzen die Amphibolite in Form von Schichtlagen, die oft zu Linsen oder Augen zerdrückt sind, aber auch längs Klüften quer zur Schieferung. Diese Lagerung, sowohl in

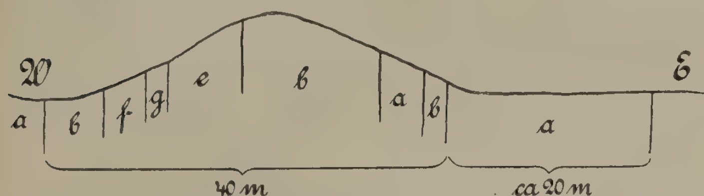


Skizze 12. **Situationsskizze des bunten Schluchtausgangs am nördlichen Njarasagrabenrand.**
A B: Amphibolitgang; i, b: Gesteine, welche diese Hügel zusammensetzen. Die starken Linien 1, 2, 3 bezeichnen die Lage der Profilschnitte Skizze 13, 14, 15.



Skizze 13. **Bunter Schluchtausgang.** Profil 1—1. 1 : 1500.

Schichtlagen als auch in Gangform und besonders auch der Umstand, daß Fetzen dieser Gesteine, Apophysen ins Nachbargestein eindringen, ließen mich schon an Ort und Stelle erkennen, daß diese schieferigen Gesteine nichts anderes als die in Iramba im Granit vorkommenden Diabase sind, welche hier durch Druck metamorphosiert sind. Die petro-



Skizze 14. **Bunter Schluchtausgang.** Profil 2—2. 1: 750.

graphische Untersuchung von Dr. F i n c k h (Teil I, Abschn. XI) hat dies durchaus bestätigt und weitere wichtige Ergebnisse geliefert. Dr. F i n c k h faßt die Ergebnisse wie folgt zusammen:

„Beziehungen zwischen Gneisen und Amphiboliten.
Ein Teil der Gneise sind Granitgneise, an andern Stellen Granite. Es fragt sich, inwieweit an der Gneis-

Gipfel D ist in beiden Skizzen identisch. Ich habe dieses Stück nur beim Vorbeimarsch aus etwa 1 km Entfernung gesehen und dabei drei Gesteine unterscheiden können, nämlich:

a) Gneisgranit, stark zerklüftet, hell, braun verwitternd, meist als nackter Fels hervorragend.

b) Graues schiefriges Gestein, teils in Lagen zwischen a, teils mehr linsenförmig.

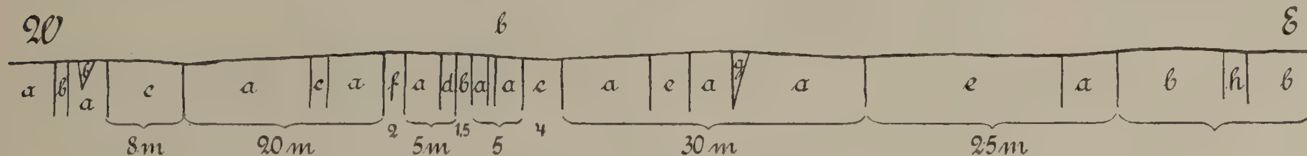
c) Schwarzes Gestein, in Schicht- und Gangintrusionen a und b durchsetzend.

a ist ein Gneisgranit oder Granitgneis, der den Proben Nr. 206 und 226 sehr ähnlich sein dürfte.

b ist wohl Nr. 225, vielleicht auch 216.

c sind die Amphibolite.

Während die Streichrichtung hier zu 167 bis 170° beobachtet ist, also mit derjenigen an der „hohen Ecke" noch ziemlich übereinstimmt, maß ich 3½ km nordöstlich dieser Aufschlüsse bei unserm Lager 197 bis 202°, und weitere 5 km nordöstlich in der Schlucht, wo die Gesteinsproben Nr. 206 und 207 gesammelt wurden, damit übereinstimmend, 197°. Die Streichrichtung macht also auf der kurzen Strecke von dem bunten Schluchtausgang zum Lager eine Schwenkung von 30°. Auch das Fallen hat sich geändert. Während am bunten Schluchtausgang die Schieferung nahezu senkrecht nach Osten einfiel, fiel sie hier nach Westen. Die Schichten erleiden

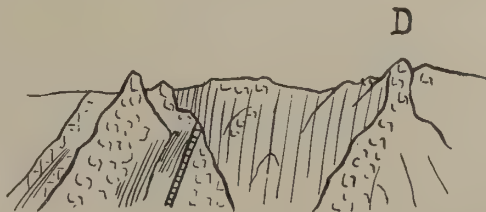


Skizze 15. **Bunter Schluchtausgang.** Profil 3—3. 1 : 750.

formation Sedimentgneise beteiligt sind. In den Gneis- und Granitkomplexen setzen Amphibolite auf, die zum Teil sicher aus Diabasen hervorgegangen sind. Diese Diabase mögen intrusive Lagergänge und Gänge bilden. Andere Amphibolite machen den Eindruck von umgewandelten Diabastuffen oder aber von Diabaskontaktgesteinen. Wenn diese Gesteine Tuffe gewesen sind, so fragt es sich, ob nicht ein Teil der primären Diabase Ergußgesteine gewesen sind. Die Struktur derjenigen Amphibolite, bei denen die ursprüngliche Diabasstruktur noch zum Teil zu erkennen ist, spricht eher für intrusive Diabase. Die Diabase sind durch Pressungsvorgänge in Amphibolite umgewandelt. Es dürften wohl dieselben Vorgänge sein, die die Granite in Gneise verwandelt haben. Ein wichtiger Punkt ist ferner das Vorkommen von Pegmatit, der nicht gepreßt ist, im Amphibolit, welches beweist, daß nach den Faltungsvorgängen noch granitisches Magma empordrang, daß wir also zwei verschiedenalterige Granite zu unterscheiden haben."

An Skizze 11 schließt sich links die Skizze 16 an, welche die unmittelbar westlich des Schluchtenausgangs gelegenen Teile des Grabenrandes darstellt. Der

also auf der kurzen Strecke vom bunten Schluchtausgang zum Lager eine schraubenförmige Umbiegung. Sie scheint hauptsächlich an dem bunten Schluchtenausgang stattzufinden. Die Skizze 11 läßt rechts eine solche Umbiegung erkennen, während der Lagergang AB noch nicht an der Umbiegung teilnimmt. Es müssen daher an dieser Stelle besonders starke Druckkräfte gewirkt haben, welche die Metamorphosierung der Granite, Diabase und auch wohl einiger Sedimente zu Orthogneisen, Amphiboliten und Paragneisen bewirkt haben.



Skizze 16. **Nördlicher Njarasagrabenrand westlich des bunten Schluchtausgangs.**

D identisch mit D auf Skizze 11, Schraffur wie dort.

Sowohl am bunten Schluchtausgang bei Punkt A als auch bei unserm Lager und nordöstlich desselben beobachtete ich, daß die Amphibolite nicht nur in Lagen parallel zur Schichtung des Gneises, sondern auch in Gängen vorkommen, die quer zur Schichtung irgendwelchen Klüften folgen.

Bis zu dem steilen, vorspringenden Bergkegel westlich der Nordecke des Sees, der auf Karte 1 und auf Abb. 46 gut erkennbar ist, besteht der Steilrand ganz aus Gesteinen des Rumpfplateaus. Aber die Bäche, die aus ihm austreten, bringen auch Lavagerölle mit. Es muß also auf dem Plateau noch Lava liegen. Weiter nordöstlich, wo der Loibagolebach austritt, ist der Steilrand schon größtenteils aus vulkanischen Gesteinen gebildet, nur unten steht noch Gneis an, der etwa nordöstlich streicht und nach Südosten einfällt.

Das Streichen ist demnach, wenn die rohe Messung hierfür genügt, noch weiter nach Nordosten umgebogen. Die vulkanischen Gesteine liegen in 1116 m Höhe dem Gneis auf.

Streichen und Fallen am nördlichen Njarasagrabenrand.

Die magnetisch gemessenen Richtungen sind unter Zugrundelegung einer westlichen Deklination von 8°, wie sie sich an der „hohen Ecke" ergeben hatte, in astronomische umgerechnet.

	Streichen	Fallen
Hohe Ecke	337—345°	sehr steil O
Abhang bei der hohen Ecke	ungefähr N	sehr steil W
Bunter Schluchtausgang . .	347—350°	sehr steil O
Beim Lager 29. I./2. II. 07 .	17—22°	steil W
Nordöstlich des Lagers . .	—	sehr steil O
Fundstelle Nr. 206, 207 . .	12—17°	sehr steil W
Loibagolebach, linke Talseite	NO	ziemlich steil SO
Talausgang am Fuß des Lemagrut	0°	—
	12°	—

Weiter gegen den Lemagrut hin beobachtete ich noch Amphibolite und Gneise bis 1293 m, darüber folgten erst die Trachydoleritlaven. Noch weiter besteht der ganze Grabenrand aus Laven, aber die daraus austretenden Bäche enthalten auch Gerölle altkristalliner Gesteine, die also in den Schluchten anstehen müssen. Diese letzteren Profile sollen später beim Lemagrut näher besprochen werden. Hier sei nur hervorgehoben, daß nach diesen Beobachtungen ein Teil der Laven älter ist als der Steilrand und mit verworfen wurde, während ein anderer Teil den Steilrand überschüttet und die Grabensohle bedeckt hat, also erst nach der Bildung des Grabens ergossen sein kann.

2. Formen des nördlichen Njarasagrabenrandes.

Der Steilabfall verläuft in leicht gebrochener Linie, deren einzelne Stücke auffallend geradlinig sind, etwa von Südwesten nach Nordosten. Beim westlichen Ende des Sees, wo die größere Höhe des Abfalls und damit der Njarasateil des Grabens beginnt, hat er Nordostrichtung bis zum Limbitaberg, dann biegt er in die Ostnordostrichtung (etwa 60°) um, die er beibehält, bis er im Oldönjo Lerudjorudjo, einer gewaltig vorspringenden Bastion des Rumpflandes, sich gegen den See ausbuchtet. Im Landschaftsbild ist dieser Vorsprung um so auffallender, als er zugleich das östliche Ende des höheren Rumpfplateaus bildet und damit des 900 m hohen Teiles der Bruchstufe. Wir nannten ihn die „hohe Ecke" (Tfl. S. 78). Die Südwesten benachbarte Ecke dieses Vorsprungs (Punkt 1940 auf der Karte 1) bietet besseren Überblick über die westlichen Teile des Steilabfalls, von ihr wurde die Skizze 9 aufgenommen, welche die gleichmäßige Höhe und geradlinige Erstreckung des Abfalls erkennen läßt. Östlich dieses Vorsprungs verläuft der Steilrand, der hier nur noch 400 m Höhe hat, wieder in Nordostrichtung. Der Steilrand verläuft geradlinig über die verschiedensten Gesteine — Granite, Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolite und vulkanische Gesteine — hinweg, quer zu deren Streichen. Seine Richtungsänderungen und Ausbuchtungen wie die hohe Ecke sind vom Gesteinswechsel unabhängig. Er ist zerschnitten von vielen jugendlichen Talschluchten, die ziemlich steile Wände, starkes, noch unregelmäßiges Gefälle mit Stufen haben und daher zur Regenzeit Wasserfälle enthalten. Diese Schluchten greifen nicht weit in das Plateau zurück, sondern haben es nur am Rand ausgefranst. Schon aus mäßiger Entfernung, vom Südufer des Sees, erscheint der Steilabfall wie eine geschlossene Mauer, weil die Hinterwände der Schluchten ihre Querprofile nicht mehr hervortreten lassen. Zwischen den Schluchten bleiben dreieckige oder trapezförmige „Facetten" übrig. Auch hier müssen wir wie früher S. 25 den Schluß ziehen, daß die Stufe durch Abbruch gebildet ist.

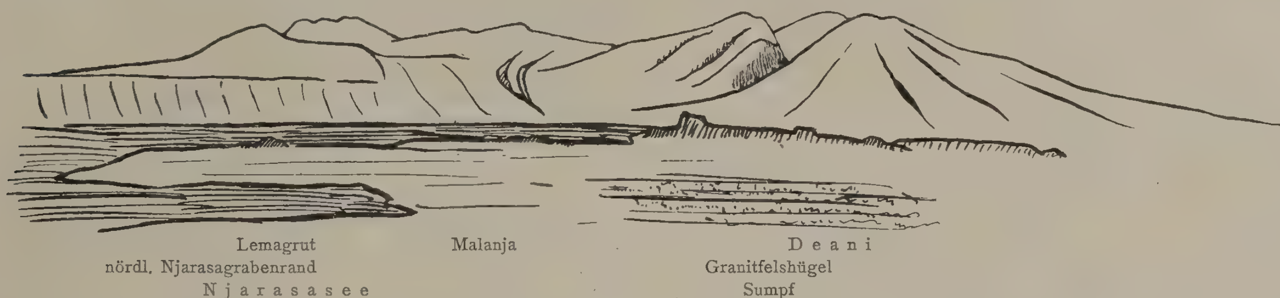
Die Facetten sind nicht die Überreste der unversehrten Bruchfläche selbst, sondern durch Verwitterung abgeböscht. Aber die Böschung ist fast überall noch recht steil. In den Kleinformen macht sich die verschiedene Widerständigkeit der Gesteine geltend. So verwittern die Amphibolite in der Regel viel stärker als die Granite und Gneise; die Amphibolite bilden daher Rinnen im Gehänge, während die vorwiegend aus Gneis und Granit bestehenden Teile vorspringen. Im östlichen niedrigeren Teile des Steilrandes tritt an vielen Stellen der nackte Fels auf größeren Flächen zutage. Es scheint dies an den örtlichen Wasser- und Windverhältnissen zu liegen, jedenfalls nicht am Böschungswinkel, denn auch horizontale Flächen sind frei von Erdboden und Vegetation. An solchen Stellen wirken die verwitternden Kräfte der Wüste und bringen ihre charakteristischen Formen hervor. Die schieferigen Amphibolitbänder sind oft löcherig ver-

wittert. Wegen ihrer schwarzen Farbe werden die Amphibolite besonders stark durch Strahlung erwärmt und abgekühlt. Es liegt wohl größtenteils an diesen Temperaturschwankungen, daß sie stärker verwittern als Granite und Gneise und daher Rinnen bilden. In den Graniten folgt die Verwitterung den Klüften und rundet dabei die Kanten der parallelepipedischen Blöcke ab, so daß die Wollsackformen zustande kommen. Die einzelnen Blöcke sind meist von einer gelbbraunen Verwitterungsrinde überzogen.

Fassen wir zusammen: Der geradlinige Verlauf des Steilabfalls schräg zum Streichen der Gesteine zeigt, daß wir es mit einer Bruchstufe, nicht mit einer durch Abtragung gebildeten Stufe zu tun haben. Die ursprünglichen Formen der Bruchstufe sind durch die ganz jugendliche Zerschneidung und Verwitterung nur schwach verändert.

C. Der östliche Abschluß.

Im Osten ist der Njarasagrabenrand begrenzt durch die gewaltigen, dem Hochland der Riesenkrater angehörigen Vulkane Lemagrut und Deani, welche den Spiegel des Njarasasees um mehr als 2000 m überragen (Skizze 17). Der Lemagrut sitzt auf dem Rumpfplateau über dem nördlichen Grabenrand auf, der Deani erhebt sich mitten aus der Grabensohle. Beide Berge sind bis zur Meereshöhe von 2500 m innig mit einander verwachsen und schließen den Njarasagraben größtenteils ab. Nur zwischen dem Fuß des Deani und dem südlichen Grabenrand, der hier schon durch das Ngaboragebirge gebildet wird, bleibt noch ein schmales Stück der Grabensohle frei von vulkanischer Aufschüttung und führt, ostnordostwärts ansteigend, nach dem Engotiekplateau hin. Es ist vom sogenannten Mto wa Matete durchströmt und möge die Matetesenke heißen.



Skizze 17. **Die Vulkane am Nordostende des Njarasasees von SSW, von den Granithügeln beim Mangorasee.**

B. Der südliche Njarasagrabenrand.

Der südliche oder genauer südöstliche Rand des Njarasagrabens ist der Nordabfall des Kiderohorsts, den wir bereits im vorigen Kapitel betrachtet haben. Im Osten, wo dieser Horst endet, springt der Rand zurück und wird weiterhin durch das Ngaboragebirge, das nordöstliche Stück des Schipungahorsts gebildet. Da die Kideroscholle nach Nordwesten geneigt ist, erreicht sie am Njarasagrabenrand viel geringere absolute Höhen als am Hohenlohegrabenrand. Obgleich die Sohle des Njarasagrabenrandes viel tiefer liegt als die des Hohenlohegrabens, ist daher der Abfall zum Njarasagraben nur 100 bis 300 m hoch, viel niedriger als der nördliche Njarasagrabenrand. Auch wird er streckenweise durch staffelförmige Gliederung weniger steil. Wir haben gesehen, daß der Kidero- und der Schipungahorst nur ziemlich schmale und dabei stark zertalte Rumpfplateaus sind. Ihr Kammprofil erscheint weniger geradlinig als das des Nordrandes. Der Südrand macht daher keinen so schroffen, geschlossenen, mauerartigen Eindruck.

D. Die Grabensohle.

Die Sohle des Wembere-Njarasagrabens ist größtenteils mit Alluvien von unbekannter Mächtigkeit überdeckt. A n s t e h e n d e s G e s t e i n bildet den Boden in ihrem östlichen Ausläufer der Matetesenke, außerdem tritt es im Wembereteil in einigen flachen Bodenwellen, im Njarasateil in etlichen schrofferen Hügelketten und -gruppen zutage, welche die alluviale Decke durchragen. Im Wembereteil finden sich solche Bodenwellen aus anstehendem Gestein nicht nur nahe der Außenseite des Knickes, wo das Unjamwesiplateau allmählich aus den Alluvien der Grabensohle emportaucht, sondern auch am Fuß des westlichen Steilabfalls von Iramba. Sie zeigen, daß das Plateau hier nur bis zum Niveau der Grabensohle eingesunken ist, daß demnach die Höhe des Steilabfalls etwa der Sprunghöhe der Verwerfung gleichkommt. Die Bodenwelle von Sekenke, die sich 30 bis 50 m über den Alluvialboden erhebt, besteht aus Quarzdiorit und feinkörnigem Diorit, welche von goldführenden Quarzgängen durchsetzt sind. In diesen wird das Dernburgreef abgebaut, das reichste bisher in

Deutsch-Ostafrika gefundene Goldvorkommen. Diese Bodenwelle wird nach Kuntz bedeckt von horizontal liegenden, zum Teil kieseligen Sandstein- und Konglomerat-Schichten, die auch an einigen Stellen der Grabenränder etwa in gleicher Höhe vorkommen.

Die schrofferen Hügel des Njarasateils sind so dürftig mit Vegetation bedeckt, daß ich von ferne an der hellen Gesteinsfarbe und den Felsformen ihre Zusammensetzung aus Granit oder Gneis, jedenfalls aus Gesteinen des Rumpflandes erkennen konnte. Derartige Hügel von 200 bis 300 m Höhe mit den typischen Felsformen des Granits sind dem höheren Teil des nördlichen Grabenrandes vorgelagert, aber von ihm noch durch eine 2 km breite Schuttkegelabdachung getrennt (Skizze 9). Von ähnlicher Beschaffenheit und Höhe ist die Hügelgruppe Mabuguru am Westende des Njarasasees (Abb. 48, Hintergrund). Auf der Südseite des Sees, längs seiner östlichen Hälfte, befinden sich 50 bis 100 m hohe Hügel. Ihre südwestlichste Gruppe beim Mangorasee besteht aus Granit, die nordöstlicheren wohl aus Gneis (Skizze 17). Die Vermutung liegt nahe, daß diese Hügelgruppen einst Inselberge der Rumpffläche waren, welche nach dem Einbruch des Grabens noch aus der alluvialen Überschüttung herausragen. Daraus müßte weiter gefolgert werden, daß auch im Njarasateil die Schollen nicht viel unter das jetzige Niveau der Grabensohle versunken sind. Indes die Anordnung der meisten Hügel in langen Ketten, die etwa parallel zu den Grabenrändern laufen, spricht dafür, daß die Grabensohle nicht als einheitliche Scholle einsank, sondern im Gegensatz zur Einheitlichkeit der Grabenränder in sich zerbrochen ist. Die verschiedenen Schollen sanken verschieden tief ein, und die höher emporragenden Teile blieben von der alluvialen Überschüttung frei.

Am Fuß des Deani, an der Grenze gegen die Laven maß ich das Streichen des Gneises zu 7°; das ist dieselbe nördliche Richtung, die auch in beiden Grabenrändern herrscht.

Über den nordöstlichen Ausläufer des Njarasagrabens, die Matetesenkung, konnte ich vom Limbitahügel aus folgendes beobachten: Die Senke ist nicht durch Alluvien eingeebnet, sondern wellig. Der Matetebach, der sie nach dem Njarasasee entwässert, scheint im allgemeinen die Gesteinsgrenze zwischen den Laven des Deani und dem Rumpfland zu bilden, gleich wie er deren orographische Grenze ist. Nach ihm ziehen von beiden Seiten flache, durch die Nebentäler getrennte Rücken hinab. In gewundenem Lauf durchbricht der Bach einen etwas höheren Rücken, der vom Deani nach dem Grabenrand hinzieht. Am Durchbruch stehen unten helle, also altkristalline, oben schwarze Gesteine (Laven) an. Südlich des Durchbruchs besteht der Rücken aus alten Gesteinen.

Nahe dem Fuß des Deani, etwa an der Grenze der Matetesenke und des eigentlichen Njarasagrabens ragen einige vulkanische Hügel aus der Grabensohle empor. Die Alluvien des Matetebaches verhüllen hier den Untergrund und ließen mich nicht mit Sicherheit erkennen, ob sie mit den Laven des Deani unmittelbar zusammenhängen oder nicht. Jedenfalls stehen sie in ursächlichem Zusammenhang mit Ausbrüchen an diesem Vulkan, denn sie liegen in der Fortsetzung eines radialen Streifens parasitischer Vulkanhügel auf dem Südfuße des Berges. Der auffälligste dieser Hügel ist der Limbita, der wegen seiner isolierten Lage und relativen Höhe (1270 m, also 240 m über dem See) eine vorzügliche Übersicht über den ganzen Graben bietet und den Hauptpunkt Ei_{11} meiner Triangulation abgab. Er besteht aus derselben oder einer sehr ähnlichen Basaltlava, wie die an einem parasitischen Hügel am Fuße des Deani gesammelte (Nr. 257). Aus der Anordnung des Hügels Ei_{11} und eines von ihm vorspringenden Sporns gewann ich den Eindruck, daß er die Umwallung eines unsymmetrischen Kraters bildet, der nur auf dieser nordöstlichen Seite einen Kraterwall besitzt. Südlich von Ei_{11} liegt ein ebensolcher Vulkanhügel, der sich schon an den südöstlichen Grabenrand anlehnt.

E. Die Alluvien der Grabensohle.

Die ursprünglich vorhandenen Höhenunterschiede der Grabensohle sind durch die Bedeckung mit Anschwemmungen der Flüsse ausgeglichen. Die Grabensohle ist, von den spärlich herausragenden Hügeln abgesehen, eine weite Ebene. Die Mächtigkeit der Aufschüttung ist unbekannt. Bei der geringen Zerstörung der Grabenwände ist zu vermuten, daß sie nicht sehr bedeutend ist und keinesfalls solche Beträge erreicht, wie in unserer Oberrheinischen Tiefebene. Drei Längsstreifen lassen sich in der Ebene unterscheiden, die durch verschiedenartige Anschwemmungen gekennzeichnet sind. Beiderseits längs der Grabenränder ziehen sich Schuttkegelstreifen hin, die sanft gegen die Mitte der Senke sich abdachen. Der mittlere Streifen wird im Wembereteil von ebenen Flußalluvien, im Njarasateil von dem gleichfalls ebenen Seeboden gebildet. Wo der begrenzende Steilrand fehlt, fehlt auch der Schuttkegelsaum. Da streckt die Wembereebene fingerförmige Ausläufer in die Mulden zwischen den aus ihr emportauchenden Bodenwellen.

Im Wembereteil habe ich die Schuttkegel am Westfuß des Irambasteilabfalls beobachtet. Die barometrischen Höhenzahlen beweisen, selbst wenn sie ziemlich unsicher sein sollten, daß der Schuttkegelsaum vom Fuß des Steilrandes bis zum Bett des Kimpilimiuka ein Gefälle von etwa 100 m hat. (Die Höhenzahl der Karte 2, 1180 m am Übergang

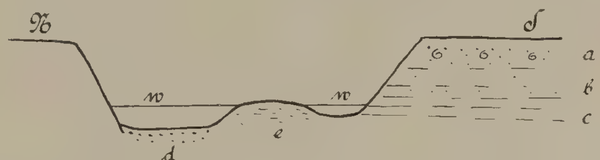
über den Kimpilimiuka ist ein Druckfehler, es muß 1080 m heißen.) Sie bestehen aus grauem Lehm, in den die Bachbetten, die geringeres Gefälle haben als die Schuttkegel, oben in steilen Cañons eingeschnitten sind, während sie unten ihre Sandmassen darüber geschüttet haben.

Das Bett des Kinge ist am Übergang meines Weges 10 m in grauem Lehm eingeschnitten, die Breite des Einschnittes schwankt zwischen 50 und 120 m. In diesem Einschnitt befindet sich 5 m über der Sohle eine Terrasse aus braunem Lehm und Sand, welche auf den Innenseiten der Windungen erhalten ist, während sie den Außenseiten fehlt. An diesen ist das Bett senkrecht in dem grauen Lehm eingeschnitten. Die Sohle ist mit Sand und Schotter bedeckt. An vielen Stellen ist noch 1 m über der Sohle eine Terrasse in die Lehmwand hinein erodiert. Wir haben also folgende Phasen zu unterscheiden. 1. Aufschüttung des Schuttkegels. 2. Erosion einer mindestens 10 m tiefen großen Rinne darin. 3. Aufschüttung dieser Rinne bis zu 5 m Höhe mit braunem Lehm und Sand. 4. Erosion einer kleineren Rinne mit entsprechend kleineren Windungen, welche Prallnischen am älteren Ufer ausschnitten. Diese Erosionstätigkeit erlitt einen Stillstand als das Bett 1 m über der heutigen Sohle lag, schritt aber dann wieder vorwärts, bis unter das heutige Niveau. 5. Aufschüttung der Sohle dieses Einschnittes mit Sand und Schotter. Die Phase 3 mag in Wirklichkeit mit 2, die Phase 5 mit 4 zusammenfallen oder ihr Endstadium bezeichnen. Wenn der Fluß anschwillt, erodiert er und transportiert dabei große Schuttmassen durch sein Bett, welche liegen bleiben, sobald die Wassermasse sich verläuft.

Der Kirondabach hingegen, den ich außerhalb des Saumes des steiler abgeböschten Schuttkegels überschritt, hatte kein eingeschnittenes Bett, sondern hatte seine Sandmassen weithin flach aufgeschüttet; das gegenwärtige Trockenbett wurde durch zwei 80 bis 100 m breite, vegetationslose Sandstreifen bezeichnet, die in den umgebenden Sand gar nicht eingeschnitten waren, sondern in gleicher Höhe mit ihm lagen. In diesem Trockenbett ergruben die Anwohner in geringer Tiefe Wasser, etliche Feigenbäume der Umgebung zeigten, daß der Sandboden auch außerhalb der Bachbetten Grundwasser enthält. Auf dem Sandfeld hatte der Wind einige Dünen bis zu 5 m Höhe aufgeweht.

Der mittlere Streifen der Wemberesenke ist eine weite Alluvialebene aus grauem Lehm, der, wenn er in der Regenzeit überschwemmt ist, zu tiefem Morast aufweicht. In den oberen südlichen Teilen sind nach Kuntz keine Flußbetten in die Ebene eingeschnitten, da die Gewässer der Regenzeit flächenhaft sehr allmählich verlaufen. Bei Sekenke ist das Wemberebett nur 1 m eingeschnitten, viel tiefer ist der Einschnitt des Ulati-Sibitilaufes. Der Ulati bei Mtegasis und der Mangu (Tungu auf 1 und 2 Blatt B 3) unterhalb der Einmündung des Mashere, wo schon die Bodenwellen des westlichen Wemberegrabenrandes seine Niederung begleiten, sind 5 m in dem grauen Lehm eingeschnitten und haben ihre Sohlen stark mit Sand zugeschüttet. In den Rinnen und Kolken des unregelmäßig aufgeschütteten Sandes trat Anfang November 1906 der Grundwasserspiegel dieser Trockenbetten zutage (Tafel S. 91).

Nahe dem Njarasasee ist der Sibitifluß etwa 3 m tief in die Alluvien eingeschnitten. Bei unserem Lager vom 20./21. Oktober bot die Uferwand folgendes Profil: (Abb. 48 Skizze 18). Unten grüner Ton, geschichtet, darüber sandiger Ton, oben Sand mit Schnecken. Die Tone waren schwach mit Salzausblühungen bedeckt. Eine Stunde unterhalb beobachtete ich: Unten ⅓ m grünschwarzer Ton von gleicher Beschaffenheit wie der Njarasaseeboden, darüber 1½ m toniger Sand mit äußerst zahlreichen Kalkkonkretionen (Nr. 132), oben 1 m feiner geschichteter Sand. Der salzige Ton ist offenbar eine Seeablagerung, die darüber ausgebreiteten tonigen und reinen Sande sind Flußablagerungen. Demnach ist hier früherer Seeboden erst von feineren dann von gröberen Flußablagerungen überschüttet worden, aber die heutigen Flußrinnen haben in die Ablagerungen bis auf den Grund eingeschnitten. Der Sibiti hat sich ein windungsreiches Bett von 3 bis 4 m Tiefe und sehr wechselnder Breite in das Alluvialland eingeschnitten. Besonders in der Nähe der Mündungen hat das Flußbett große unregelmäßige



Skizze 18. **Schematisches Profil durch das Bett des untern Sibitiflusses beim Lager 20./21. Okt. 1906.**

a Sand mit Schnecken   b sandiger Ton   c grüner Ton
d Sand des Flußbetts   e Schlammbank   w Wasserspiegel.

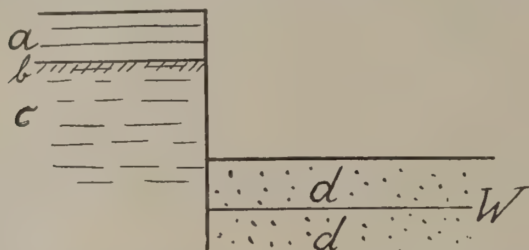
Weitungen. Wahrscheinlich sind sie durch Unterwaschung des bei Windstau eindringenden Seewassers entstanden. Der Boden dieser Weitungen trägt keine Vegetation, da er lange Zeit unter Wasser steht. In der Trockenzeit aber verweht der Wind den Sand dieser Flächen und häuft ihn über der luvseitigen Uferwand zu kleinen Hügeln an, besonders rings um Grasbüschel und Sträucher. Diese Miniaturdünen können sich aber nicht stärker entwickeln, weil sie in der Regenzeit wieder überflutet und verschwemmt werden.

Der Wind wirkt sogar auf die Ablagerungen im Flußbett ein. Das Profil bei unserm Lager (Skizze 18) zeigt eine 18 m breite und 0,9 m tiefe Hauptrinne an der Innenseite der Flußkrümmung, während normalerweise doch der Stromstrich an der Außenseite der Windungen entlang führt. An der Außenseite führt nur ein 3 m breiter, ½ m tiefer Nebenarm vorbei, der vom Hauptarm durch eine zum Wasserspiegel emporragende Schlammbank getrennt ist. Über dieser fand infolge des starken Nordostwindes Rückströmung statt, welche die Ursache für die Ausbildung der Schlammbank ist.

Im Njarasateil des Grabens ist der Gegensatz zwischen den Schuttkegelstreifen der Ränder und dem Seeboden der Mitte noch schärfer ausgeprägt. Der Seeboden ist bei der geringen Tiefe des Sees außerordentlich eben. Er besteht aus übelriechendem Sapropelton von grünlich schwarzer

Farbe, der etwas Kalk und reichlich Salze, darunter Gips enthält, die beim Trocknen ausblühen (Nr. 129, 209). In der Gegend unseres Lagers am Nordufer ist der Schlamm sandiger und enthält viele Glimmerblättchen. Zuoberst lagert sich eine dünne Haut rotbraunen Schlicks ab. Wenn der See austrocknet, ist der Boden teils mit Lehmsalzkrusten, teils mit reinen Salzausblühungen bedeckt, die nach Baumann vorzügliches Kochsalz mit 83 % Na Cl liefern (52, 139).

Aus gröberem Material bestehen die Schuttkegel der aus den Grabenrändern austretenden Bäche. Auf der Südseite bilden sie einen Schuttkegelstreifen, der von 8 km Breite am Westende auf 3 km im Osten, zwischen Grabenrand und Matetebach, sich verschmälert. Der Rand dieses Streifens am Seeufer verläuft ziemlich geradlinig, nur ganz schwach aus- und eingebuchtet. Ein einziger größerer Schuttkegel — möglicherweise enthält er einen Kern anstehenden Gesteins — ist höher und springt weiter in den See vor. Das Material der Schuttkegel ist sandiger Lehm und Sand mit Geröllen der Gesteine des Kiderohorsts, Granit, Gneis und Diabas. In die Schuttkegelabdachung haben die Bäche ihre Rinnen bis 3 m tief eingeschnitten. Bei jedem Hochwasser unterspült der Wildbach, der alsdann das Bett durchbraust, unregelmäßig die Ufer. Daher sind die Betten von sehr wechselnder Breite und haben trotz des lockeren Materials steile, oft senkrechte, stellenweise überhängende Wände, die beim Marsch am Seeufer entlang ein ziemliches Hindernis bildeten. Mit dem mitgeführten Sand erfüllen die Bäche den Boden ihrer Rinnen, das feinere lehmige Material führen sie in den See hinaus, wo es die oberste rötliche Schlickhaut bildet. Im unteren Teil der Schuttkegel schneiden die Bachrinnen vielfach in den schwarzgrünen Sapropelton ein, der den Seeboden zusammensetzt. Die äußeren Ränder der Schuttkegel überlagern demnach alten Seeboden.



Skizze 19. **Querprofil durch das linke Ufer des Wendatsikutrockenbettes bei Gesteinsfundpunkt 126.**

a = 1 m geschichteter gelbbrauner Sand.
c = 2 m sandiger Lehm (Nr. 126), kaum geschichtet, unten rotgelbbraun oder grau, die obersten 10 cm (b) schwarzbraun.
d = Lockerer Sand der Sohle des Bachbetts.
W = Grundwasserspiegel.

Wie weit dieser sich unter ihnen gegen den Grabenrand hin fortsetzt, ließe sich nur durch Bohrungen ermitteln.

Folgende Beobachtungen zeigen uns im einzelnen den Bau des Schuttkegelstreifens.

13. Oktober 1906, Trockenbett des Wendatsiku, nahe dem Südwestende des Sees. An der Übergangsstelle 50 m breit, 2 bis 3 m in gelbbraunem Lehm und Sand eingeschnitten, führt Gneis- und Diabasgerölle. Hochwasserspuren in 1½ m über der Sohle. Grundwasserspiegel in 1 m Tiefe ergraben. Profil Skizze 19 und Abb. 50. Das Profil deutet darauf hin, daß die Schicht b längere Zeit in der Oberfläche des Schuttkegels bildete und humös verwitterte, während a erst nachträglich darüber abgelagert wurde.

18. Oktober 1906. Am westlichsten der drei kleinen Salzbäche die etwa in der Mitte des Seeufers nahe bei einander in den See einmünden, bestand die Wand des Bachbettes aus 1 m graugrünem Ton, darüber ½ m Sand und Gerölle (Gneisgranit und Diabas). Zahlreiche in geringer Entfernung vom Seeufer überschrittene Bachbetten bieten sehr ähnliche Profile. Die Profile besagen, daß die Sand- und Schotterablagerungen über frühern Seeboden übergriffen, daß aber dann die Flußbetten den Rand der Schuttkegel bis auf den Untergrund durchschnitten haben.

Im Sand der Schuttkegel, besonders aber an den Uferwänden der darin eingeschnittenen Trocken- oder Salzbachbetten, finden sich häufig Kalksinterkonkretionen (Nr. 127). Sie sind meist röhrig oder nierenförmig, hohl, von innen nach außen gewachsen, was man daran erkennen kann, daß die Hohlräume der nierenförmigen Stücke keine Spitzen haben, wie bei Drusenräumen. Die röhrigen sind offenbar um Wurzeln herumgewachsen. Wo die Salzbäche im Niveau des Tons fließen oder wo das Seewasser infolge von Windstau tiefer in die Bachmündungen eindringt, ist der Tonboden überaus schlüpfrig, so daß wir manchmal knietief darin einsanken und namentlich das Hinüberführen unseres Maultiers Schwierigkeiten machte.

Nahe dem Südwestende des Sees dehnt sich in dem Schuttkegelstreifen eine sehr ebene Fläche aus, deren Boden aus feinerem, grauem lehmigen Material besteht und in der Regenzeit schlammig wird, wie die eingetrockneten Wildspuren beweisen. Näher am See finden sich einige Salzpfannen, die in der Trockenzeit vegetationslosen, ebenen, weißen Salzboden zeigten, wie er auch am Seeufer auftritt, in der Regenzeit vermutlich überschwemmt sind. Auch in dem Alluvialland, zwischen dem untern Matetebach und dem See sah ich zwischen dem gelben Grasland weiße Salzkrusten zerstreut. Die Salzlager, die am Südostfuß des Mabuguruhügels, nördlich der Sibitimündung offen zutage liegen und von Karawanen der Irambaleute und Wanjamwesi ausgebeutet werden, konnte ich leider nicht besuchen.

Den Schuttkegelstreifen des Nordufers haben wir nur vom Lemagrut bis zur „hohen Ecke" kennen gelernt. Er ist schmäler als auf der Südseite und nicht so geradlinig vom See begrenzt, vielmehr springen einzelne große Schuttkegel in fächerförmigen Halbinseln weit gegen den See vor (Skizze 9).

Ich teile zunächst die einzelnen Beobachtungen mit:

Am Fuße des Lemagrut und des Deani auf der nordöstlichen Schmalseite des Sees ziehen sich die vereinigten Schuttkegel der zahlreichen Bäche mit ziemlich bedeutender Neigung zum See hinab. Am höchsten steigt die obere Spitze eines großen, durch mehrere Bäche gebildeten Schuttkegels an, in dem Winkel zwischen dem Grabenrand und den Lavaströmen des Lemagrutfußes. Die Gerölle dieses Schuttkegels geben interessante Aufschlüsse über die Zusammensetzung des Lemagrutfußes und seiner nicht vulkanischen Unterlage, die wir später erörtern werden. Die Schuttkegel sind von den Bachrinnen bis zur Tiefe von mehreren Metern durchfurcht.

Am Austritt des Loibagolebaches ist dem Njarasagrabenrand ein stark geneigter Schuttkegel angelagert, der aus gelben, feinsandigen, leidlich festen und gut gebankten Schichten besteht, welche auch kleine Gerölle enthalten, und die Neigung der Schuttkegeloberfläche haben. Das Material dieser scheint wesentlich aus den Tuffen zu stammen, die in der Schlucht des Loibagolebaches anstehen. Der Schuttkegel erinnert sehr an die aus Tuffiten bestehenden Schuttkegel des Sonjoberglandes. Die in den Schuttkegel eingeschnittenen Bachrinnen enthalten viel gröbere Gerölle. Der Loibagolebach hat in diesen Schuttkegel eine windungsreiche, am oberen Ende 10 m tiefe Schlucht eingeschnitten, welche prächtige frische Erosionsformen zeigte. Ihre Wände waren oft senkrecht, ja an den Außenseiten der Windungen überhängend. Zur Zeit unseres Besuchs am 29. Januar 1907 führte der Bach etwa ⅕ cbm Wasser in der Sekunde. Aber die Anschwemmungsrückstände reichten 4 bis 5 m an den Schluchtwänden hinauf; daher die frischen Erosionswirkungen des letzten Hochwassers. Dementsprechend hat er am Rande des Schuttkegels, wo dieser Cañon aufhört, weithin das Delta mit Schotter und Sand überschüttet.

Weiter im Südwesten, an der Stätte der früheren Massainiederlassung Lerudjorudjo, erheben sich auf der Sand- und Geröllebene lauter isolierte, steilwandige Hügel von 1 bis 6 m Höhe. Sie bestehen aus feinem Lehm, dessen Schichtung erkennen läßt, daß sie ehemaligen Schuttkegeln angehören. Hier haben also die heutigen Bäche die alten, aus feinerem Material bestehenden Schuttkegel so sehr zerschnitten, daß nur noch solche Zeugenberge von ihnen übrig blieben. Anfangs werden sie Schluchten eingeschnitten haben, ähnlich dem Loibagolebach. Durch häufige Verlegung der Betten wurden bald hier, bald dort Schluchten eingeschnitten und diese dann durch seitliche Erosion verbreitert, bis nur die isolierten Reste übrig blieben. Die steilen Böschungen dieser Lehmhügel zeigen, daß sie bei Hochwasser immer noch unterschnitten werden. Bald werden sie völlig abgetragen sein.

Bei unserm Lager vom 29. Januar bis 2. Februar und beim bunten Schluchtausgang sind die Fußkegel des Steilhangs, die hier aus feinem tonigen, etwas salzhaltigem Sand bestehen, viel zusammenhängender, nicht in Zeugenberge aufgelöst, sondern nur von zahlreichen Bachbetten scharf zerschnitten (Abb. 47). Merkwürdig ist hier, daß sie dem Fuß des Grabenrandes nicht unmittelbar anliegen, sondern von ihm durch einen Zwischenraum getrennt sind. Die Fußkegel haben daher etwa die Form einer Düne, mit sanftem Abhang seewärts und steilem Abhang gegen den Grabenrand. Ja sogar mit Sicheldünen (Barchanen) haben sie oftmals Ähnlichkeit. Wo nämlich ein Tal den Schuttkegel durchschneidet, tritt der Steilabhang des Schuttkegels halbkreisförmig vom Grabenrand zurück, so daß der Zwischenraum zwischen Schuttkegel und Grabenrand hier eine halbmondförmige Ebene wird.

E d u a r d O e h l e r gelangte dadurch zu der Auffassung, die er mir leider erst nachträglich mitteilte, daß diese Fußkegel in der Tat vom Wind gebildete Dünen seien. Er meint, die Bäche hätten nur ganz flache Schuttkegel aus grobem Material gebildet, von denen wir die äußeren Teile fächerförmig in den See vorspringen sehen. Der über den See her wehende starke Wind habe den Sand von diesen Schuttkegeln vor dem Steilrand dünenartig angehäuft. Daß er ihn nicht unmittelbar am Steilrand abgelagert hat, rühre vielleicht von der Gegenströmung her, die in dem Winkel zwischen Steilrand und Ebene entsteht, oder aber die Dünen seien noch nicht bis an den Steilrand fortgeschritten.

Die Auffassung hat viel Einleuchtendes, namentlich wäre damit die verschiedene Größe des Materials der Schuttkegel und der daraufliegenden Wälle erklärt, sowie auch deren Salzgehalt, der von eingetrockneten Teilen des Sees herrührt. Die die Wälle durchbrechenden Täler machen der Erklärung keine Schwierigkeit; es ist klar, daß über fließenden Bächen die Dünen sich nicht ausbilden könnten und von diesen immer wieder unterschnitten würden. Auch daß sich diese Bildungen nur auf dem dem herrschenden Ostwinde ausgesetzten Nordwestufer finden, läßt sich dafür anführen.

Ich hatte die Fußkegel, ohne nähere Untersuchung, auch hier für Schuttkegel der aus dem Grabenrand ausgetretenen Bäche gehalten. Leider habe ich an dieser Stelle keine Beobachtung über die Schichtung aufgezeichnet. Nach Abb. 47 will mir aber scheinen, daß sie der sanften Abdachung parallel läuft, wie es bei einem Schuttkegel zu erwarten ist. Allerdings bedarf der Zwischenraum zwischen Schuttkegel und Steilwand einer besonderen Erklärung. Den vermag aber auch die Auffassung als Düne nicht hinreichend zu erklären. Denn bei uns sehen wir den Löß, eine zweifellose Windbildung, stets dem Gehänge ohne Zwischenraum angelagert. Warum sollte es hier anders sein? Ich halte diesen Zwischenraum für ein Erzeugnis nachträglicher Erosion.

Ein regelmäßiger Schuttkegel hat nach allen Richtungen gleiches Gefälle. Auch die Grenzlinie, mit der er sich an die Steilwand anlehnt, ist eine radiale Gefällslinie des Schuttkegels. Der auffallende Regen wird überall gleichmäßig radiale Rinnen auswaschen. Nur die Grenzlinien am Fuß des Steilrands sind bevorzugt, indem sie nicht nur den unmittelbar auffallenden Regen erhalten, sondern auch den von der Steilwand abfließenden. Wenn also das Material so beschaffen ist, daß der Regen nicht ganz versickert, sondern abfließen und erodieren kann, so ist die Tendenz zur Ausbildung einer größeren Rinne unmittelbar am Fuß der Steilwand vorhanden.

Einer Erklärung bedürfen ferner die halbmondförmigen Erweiterungen. Am Austritt eines Tals aus dem Steilrand, wo der Schuttkegel am höchsten war, mußte der Bach am tiefsten einschneiden. Hier waren die Talwände im Schuttkegel am höchsten. Es konnten sich an ihnen die größten Regenrinnen bilden. Diese haben den Schuttkegel so sehr durchschluchtet, daß von seiner ursprünglichen Oberfläche nichts mehr erhalten blieb. Erst von einer gewissen Höhe an, wo die Regenrinnen nicht mehr so tief sind, daß ihre Talwände sich verschneiden,

bleibt die Oberfläche des Schuttkegels erhalten. Diese Höhe liegt auf dem Kegelmantel überall gleichweit von der Spitze entfernt, daher muß die Begrenzung des erhaltenen Stückes halbkreisförmig werden. Aus dem Schuttkegel wird so eine Art Schichtstufe im kleinen herausgearbeitet. Der Fortgang des Prozesses zerlegt die Schichtstufe in Zeugenberge.

Die Fußkegel erleiden nach unseren Beobachtungen tatsächlich eine oberflächliche Umbildung, wie diese Erklärung es fordert: Das Regenwasser schneidet zahllose Rinnen in die Abdachungen und Abhänge ein, der Wind häuft den Sand zu kleinen Dünen an, Salzausblühungen verursachen ein Abblättern in Krusten aus Salz und Sand. Das durch die Regenrinnen abgespülte Material wird teils den Bachbetten direkt zugeführt, teils in dem Zwischenraum zwischen Schuttkegel und Grabenrand zu Miniaturschuttkegeln von umgekehrter Neigung aufgehäuft. Danach ist das Wahrscheinlichste, daß wir es auch in diesem Falle nicht mit Dünen, sondern mit Schuttkegeln der Flüsse zu tun haben, die aber, abgesehen von der nachträglichen Zerschneidung durch die Bäche, noch Umbildungen durch Wind und Regen erlitten haben und erleiden. Die Bäche im gegenwärtigen Stadium haben in die Schuttkegel eingeschnitten, transportieren gröberen Schotter durch ihre Rinne, den. sie außerhalb der zerschnittenen Schuttkegel fächerförmig in den See ausbreiten, genau wie wir es am Loibagolebach gesehen haben.

Wieder anders sehen die Schuttkegel am Fuß der „hohen Ecke“ (Oldonjo Lerudjorudjo) aus. Zunächst am Fuß des Steilrandes bestehen sie (Profil Skizze 10) aus ganz grobem Schotter, vielfach mit kopfgroßen Blöcken, und haben eine starke Böschung, die der Böschung obiger dünenähnlicher Schuttkegel gleichkommen mag. Die Blöcke liegen ziemlich lose aufeinander ohne Zwischenlagerung von feinerem Material. Sie sind meist von einer schwarzbraunen Verwitterungsrinde überzogen. Wegen ihrer Vegetationslosigkeit und der braunen Farbe erinnerten mich die Schuttkegel; von der Höhe gesehen, an junge Lavaströme des Vesuvs. Näher dem Seeufer an der Peripherie der grobschotterigen Schuttkegel treffen wir wieder 1 bis 2 m hohe, inselbergartige Reste von Schuttkegeln, die aus feinem geschichteten, sandigen Lehm bestehen.

Zusammenfassung.

Überblicken wir noch einmal das über die Schuttkegelsäume beider Grabenränder Gesagte, so ergibt sich, daß wir überall zwei Perioden der Aufschüttung zu unterscheiden haben. Zuerst wurden aus lehmigem oder feinsandigem Material Schuttkegel aufgebaut, die längs der Steilabfälle zu einer Schuttkegelböschung zusammenwuchsen. Am Irambasteilrand und am nördlichen Njarasagrabenrand haben sie eine stärkere, am Kideroabfall nur eine schwache Neigung nach der Mitte des Grabens. Später brachten die Bäche gröberes Material, Sand und Schotter. Auf der Südseite des Njarasa breiteten sie es über die früheren Schuttkegel und an deren Rand über den Seeboden aus und schnitten nur Betten von geringer Tiefe (bis 3 m) ein, deren Sohle sie gleichfalls mit Sand und Geröll überschütteten. Wo aber die Schuttkegel steilere Neigung hatten, am Irambaplateau und am nördlichen Njarasagrabenrand, schnitten die Bäche tiefere Schluchten ein, deren Gefälle wesentlich geringer ist als das der Schuttkegel, ja sie zerschnitten diese stellenweise in dem Maße, daß nur isolierte Zeugenberge von ihnen übrig blieben. Ihre Sande und Schotter setzten sie in den Schluchten und an der Peripherie der älteren Schuttkegel ab.

Dieselbe Reihenfolge der Ablagerungen, erst feines, dann gröberes Material, beobachteten wir am unteren Sibiti, wo sie über alten Seeboden gebreitet sind.

Was läßt sich aus diesen Tatsachen schließen?

Die Größe des transportierten Materials hängt von der Strömungsgeschwindigkeit ab. Es muß auf eine Periode geringerer eine solche stärkerer Strömungen gefolgt sein. Die stärkeren Strömungen könnten bedingt sein entweder durch vermehrtes Gefälle oder durch vermehrte Wassermasse oder durch beide Ursachen. Vermehrung des Gefälles könnte eintreten durch tektonisches Nachsinken der Grabensohle, vermehrte Wassermasse durch eine klimatische Schwankung. Wenn die Grabensohle tiefer sinkt, so kann das nur zur Folge haben, daß die Schuttkegel sich erhöhen, nicht daß die Bäche in sie einschneiden. Nimmt aber die Wassermasse zu, so bedarf der Fluß bei gleichbleibender Erosionsbasis ein schwächeres Gefälle, die Bäche können stärker einschneiden, wie es tatsächlich der Fall ist. Wo steilere Schuttkegelböschungen vorhanden waren, mußten sie sich tiefer einschneiden, als wo diese von vornherein flach waren, wie auf der Südseite des Njarasa. Es wird also wahrscheinlich — für einen sicheren Schluß reichen die Beobachtungen noch nicht aus —, daß auf ein trockneres Klima eine feuchtere Periode gefolgt ist. Dies berührt nicht anderweitige Schlüsse über das Klima der Diluvialzeit, da es sich hier nur um die letzten Phasen der geologischen Gegenwart handelt. Ob diese feuchtere Periode noch in die Gegenwart hineinreicht, können wir aus unseren Beobachtungen noch nicht entscheiden. Dafür spricht, daß die Bäche auch heute bei Hochwasser grobes Material führen, dagegen aber, daß der Sibiti und die vom Kiderohorst kommenden Bäche wieder so tief in die gröberen Sandablagerungen eingeschnitten sind, daß diese unter den heutigen Verhältnissen wohl nicht gebildet sein können. Eine eingehendere Untersuchung der Alluvialenbildungen des Wembere-Njarasagrabens dürfte noch manches interessante Ergebnis liefern.

F. Alter des Grabens.

Zur Bestimmung des Alters des Wembere-Njarasagrabens haben wir wenig Anhaltspunkte. Kuntz erklärt den Wembereteil für „ein Senkungs-

gebiet, welches man zu den älteren Grabenbrüchen rechnen muß". „Ungleich den jüngeren Grabenbrüchen hat die Wembereniederung ein weit ausgedehntes Niederschlagsgebiet und den östlichen und westlichen Rand hinunter laufen periodisch fließende Wasserläufe von weit her." „Der Südteil des östlichen Grabenrandes ist sogar in eine Anzahl von Quertälern und Bergrücken aufgelöst, die nach Westen zu allmählich in die sumpfige Steppe übergehen. Beide aus Granit bestehenden Grabenränder zeigen also reife Formen, die auf ein höheres Alter des Grabens schließen lassen." Der letzte Satz ist insofern unrichtig, als im nördlichen Teil des Wemberegrabens der schroffe Steilabhang des Irambaplateaus außerordentlich jugendliche Formen zeigt. Wir finden also im Wembereteil ähnliche Gegensätze des morphologischen Alters wie im Njarasateil, wo der nördliche Grabenrand sehr jugendlich, der südliche fast reif zerschnitten ist. Daß dem Wemberegraben die Bäche von weiter her zuströmen als anderen Gräben, ist kein Beweis für höheres Alter. Denn die größere Länge der Flüsse beruht nicht darauf, daß sie sich vom Grabenrand aus schon so weit rückwärts eingeschnitten haben, sondern auf der gegen den Grabenrand gerichteten Neigung der Rumpfplateaus. Daß auf der Nordseite des Knies kein Grabenrand vorhanden ist, sondern nur ganz sanfte Bodenwellen aus der Wembereste ppe sich erheben, ist auch kein Beweis für hohes Alter. Denn dieser Umstand ist nicht durch Abtragung eines ehemals vorhandenen Grabenrandes hervorgebracht, sondern einfach dadurch, daß das schiefgestellte Rumpfplateau unter die Alluvien der Grabensohle untertaucht. Aber der Unterschied zwischen den jungzerschnittenen Stücken des Grabenrandes am Nordufer des Njarasasees und am Irambaplateau und den reif zerschnittenen am Südufer und südlichsten Teil des Ostrandes ist vorhanden und bedarf der Erklärung. Dieser Unterschied, der nicht etwa in der Natur des Gesteins begründet ist, weist darauf hin, daß die Bildung der Wembere-Njarasasenke nicht ganz einheitlich erfolgte. Die Annahme liegt nahe, daß nach der Ausbildung des Grabens das Irambaplateau und der nördliche Njarasagrabenrand noch einmal eine Hebung erlitten, wodurch ihre Formen verjüngt wurden. Dann müßten sich aber die zuerst gebildeten reifen Formen auch an diesen Bruchstufen noch nachweisen lassen. Am Irambaplateau scheint es sich nach Bild 40, das Herr K u n t z mir freundlichst zur Verfügung stellte, tatsächlich so zu verhalten. Am nördlichen Njarasagraben aber sind die heutigen jugendlichen Tälchen unmittelbar in das ganz flach gewellte Rumpfland eingeschnitten, hier fehlt das Reifestadium. Man muß daher annehmen, daß die verschiedenen Teile der Grabenränder zu verschiedenen Zeiten gebildet sind.

Nur für den nördlichen Njarasagrabenrand bietet sich eine geologische Altersbestimmung dar. Er ist jünger als die ältesten Laven des Lemagrut, die von seiner Somma ausgehen und noch mit verworfen sind, aber älter als der Zentralkegel dieses Vulkans, dessen Laven auf die Grabensohle hinabgeflossen sind. Diese Altersbestimmung darf aber, nach obigen Erörterungen, nicht auf die übrigen Teile des Grabens übertragen werden. Immerhin macht sie uns wahrscheinlich, daß die Bildung des Wembere-Njarasagrabens nicht vor der Tertiärzeit begonnen hat. Das spätreife Stadium mancher Teile ist kein Gegenbeweis. Die geologischen Befunde sagen uns nur, daß die Senke jünger ist als die wohl archaischen Gesteine des Rumpflandes und als die Sandsteine des Ussureplateaus, welche von K u n t z mit der Kapsandsteinformation, also mit dem frühen Paläozoikum parallelisiert werden, und älter als die darin abgelagerten Sandsteine und Konglomerate, über die aber eine paläontologische Altersbestimmung noch nicht vorliegt.

Nach dem Einbruch des Grabens wurde wenigstens der Wembereteil anscheinend von einem großen See erfüllt, an dessen Rändern sich Sandsteine und Konglomerate ablagerten. S t u h l m a n n und K u n t z sprechen die Vermutung aus, daß dieser See über die Wasserscheide südlich des Smithsundes mit dem Viktoriasee in Verbindung gestanden habe, wodurch sich die Übereinstimmung der Seenfauna des Grabengebietes mit der des Nilgebietes erklären würde. Ein direkter Nachweis ist bisher aber noch nicht erbracht. Sowohl die Konglomerate des Wemberegrabens (etwa 1120 m) als auch die von D a n t z 30 m über dem Seespiegel gefundenen alten Ablagerungen des Viktoriasees (1162 m) erreichen nicht die Höhe der Wasserscheide zwischen beiden Seen. Ausdrücklich will ich in diesem Zusammenhang noch hervorheben, daß ich im ganzen Njarasateil nirgends Spuren eines wesentlich höheren Seestandes habe finden können, weder Terrassen noch Seeablagerungen.

II. Der Njarasasee und seine Zuflüsse.

A. Das Seebecken.

Der Njarasasee liegt in einer tiefen tektonischen Einsenkung des ostafrikanischen Hochlandes. Diese tiefe Lage ist der Grund, weshalb er die Abflüsse eines größeren Gebietes aufsammelt. Aber der Graben ist keineswegs das Seebecken. Der See nimmt nicht die Grabensenke ein, sondern nur die tiefsten Flächen der Grabensohle. Daß diese ein

Becken bilden, hat keine tektonische Ursache, sondern liegt an der ungleichen Aufschüttung der Sohle: An den Rändern sind die Schuttkegel am höchsten, in der Mitte am tiefsten. Das Njarasaseebecken ist also ein Aufschüttungsbecken, kein tektonisches Becken.

Würde das Klima feuchter, so daß der abflußlose See anstiege und schließlich überflösse, dann würde dieser See allerdings das tektonische Becken ausfüllen, die Grabenränder und die Vulkane im Osten würden dann direkt in den See abfallen. Das wäre dann ein Analogon zum Tanganjika- und Njassasee.

Die Art der Aufschüttung erklärt die Form des Seebeckens. Der See ist eingebettet zwischen die Schuttkegelstreifen, die dem Fuß der beiden Grabenränder entlang ziehen. Daher erstreckt er sich im ganzen parallel zum Graben. Im einzelnen springen die verschiedenen Schuttkegel fächerförmig in ihm vor. Auch im Osten und Westen ist er durch Aufschüttungen begrenzt, im Osten durch die Schuttkegelabdachung am Fuß der Vulkane, im Westen durch die Alluvionen des Sibitiflusses. Die letzteren bildeten ursprünglich eine weit vorspringende Halbinsel, die aber jetzt in lauter kleine Sandinselchen aufgelöst ist, die 1 bis 1½ m über dem Seeboden hervorragen. Durch Schlammabsätze im See ist der Boden fast mathematisch eingeebnet. Von einem Seebecken kann man daher streng genommen nicht reden, es handelt sich wie beim Balangdasee nur um eine überschwemmte Ebene, die wir als das Seebett bezeichnen. Dieses ist aber meist scharf abgegrenzt gegen seine Umgebung. Auf der Süd- und Westseite reicht es bis an ein ½ bis 2 m hohes Steilufer, das offenbar durch Unterwaschung von den Wellen gebildet ist. Wenn das ganze Bett überschwemmt ist, hat der See eine Länge von 77 km, eine größte Breite von 18 km, eine Fläche von rund 1000 qkm, fast zweimal so groß als die des Bodensees. Die Tiefe ist wegen der ebenen Gestalt des Bettes außerordentlich gering. Ich mußte wegen seiner Flachheit der Ufer erst 200 m weit durchs Wasser waten, bis die Tiefe für unser Faltboot ausreichte, das kaum 15 cm Tiefgang hatte. Im Oktober 1906 maß ich im südlichen Zipfel des Südwestendes als größte Tiefe 1,10 m, im Januar 1907 fand Oehler 3 km vom Nordufer bei unserem Lager 1,65 m. Beide Beobachtungen sind bei hohem Wasserstand gemacht. Wenn wir auch nur kleine Teile des Sees befahren haben, so glaube ich doch annehmen zu dürfen, daß die Tiefe nirgends 2½ m übersteigt. Vor der Mündung des Matetebaches trocknet der See nie aus. Das beweist aber noch nicht, daß er hier am tiefsten ist, sondern rührt von der Überschwemmung durch den dauernden Bach her. Wohl aber beweist der Umstand, daß die Westhälfte eher austrocknet, als die Osthälfte, daß letztere tiefer ist.

Da die Zuflüsse noch dauernd Material zuführen, wovon das gröbere zur Vergrößerung der Schuttkegel beiträgt, das feine im See abgesetzt wird, da ferner Bewegungen des Seewassers von wesentlichem Einfluß auf die Ablagerungen sind, so erleidet das Seebett noch dauernde Veränderungen.

B. Wasserhaushalt.

Die Wasserzufuhr erfolgt durch Niederschlag und Zuflüsse, die Wasserabfuhr lediglich durch Verdunstung, da ein Abfluß nicht vorhanden ist. Daß etwa Wasser einsickert, ist nicht anzunehmen, da der Salztonboden undurchlässig ist.

Die im Njarasagraben fallende

1. Niederschlagsmenge

ist unbekannt. Jedenfalls gehört der Graben zu den trockensten Teilen von Deutsch-Ostafrika. Die nächste meteorologische Station Mkalama hat in 3½jährigem Mittel (32) eine jährliche Regenmenge von 477 mm. Die Umgegend der Station ist noch eine gut bewohnte Landschaft, in welcher mit Erfolg Ackerbau getrieben wird. Der Njarasagraben liegt im Regenschatten aller nicht südwestlichen Winde. Er ist außerordentlich trocken. Selbst der 900 m über die Sohle sich erhebende nordwestliche Grabenrand hat eine äußerst xerophile Vegetation, stellenweise ist er sogar vegetationslos! Werther berichtet, daß am Südwestende des Sees „angeblich" keine Niederschläge erfolgen sollen und v. Tippelskirch schien es in der Njarasasteppe schon jahrelang nicht mehr geregnet zu haben. Wenn dies auch sicher übertrieben ist, so schätze ich nach alledem die durchschnittliche jährliche Regenhöhe auf etwa 300, höchstens 400 mm. Viele Jahrgänge sind gewiß bedeutend trockener.

2. Wasserzufluß.

a) Einzugsgebiet.

Aus weiten Gebieten strömen dem Njarasasee die Gewässer zu. Das Einzugsgebiet entspricht bei dem jugendlichen Zustande des Grabens durchaus den Abdachungsverhältnissen. Bei weitem der größte Teil davon entfällt auf das weitverzweigte Stromgebiet des Wembere- oder Sibitiflusses. Außer ihm erhält der See nur kurze Zuflüsse von den beiderseitigen Grabenrändern und von den den Graben abschließenden Vulkanen. Ein etwas längerer und verzweigterer Zufluß, der Matetebach, strömt ihm vom Engotiekplateau durch die Lücke



Oehler phot. — Lichtdruck F. Bruckmann A.-G., München-Berlin

Trockenbett des Mangubaches

zwischen dem Grabenrand und den Vulkanen zu. Die Wasserscheide ist nicht weit vom See entfernt, sie zieht über die Vulkane Lemagrut und Deani und folgt in geringer Entfernung den Grabenrändern. In dem schmalen Kiderohorst, dessen Oberfläche gegen den Njarasagraben geneigt ist, liegt sie dem entsprechend nahe seinem südöstlichen Abfall gegen den Hohenlohegraben. Der einzige Zufluß vom nördlichen Grabenrand, der nicht nur den Plateaurand zerschneidet, sondern etwas weiter zurückgreift, ist der am Lemagrut entspringende Vogelfluß.

Durch den Wemberefluß aber wird halb Unjamwesi dem Einzugsgebiet des Njarasasees angefügt. Im Norden liegt die Wasserscheide zwischen Njarasa und Viktoriasee näher dem letzteren, im Westen reicht diejenige gegen den Tanganikasee über den Meridian von Muansa und Tabora hinaus. Von diesen Wasserscheiden dacht sich das Rumpfland südwärts und ostwärts zum Wemberegraben ab und die Flußläufe folgen der Abdachung. Der östlich fließende Manjonga—Bulati—Sibitilauf ist der Richtung nach der Hauptfluß. Er fängt die von Nord und Süd herzuströmenden Gewässer auf. Nach der Wasserführung aber ist der Hauptfluß der Wembere—Sibiti, der den größten Teil des Wemberegrabens durchströmt. Er erhält Zuflüsse von weit her. Im Süden überschreitet die Wasserscheide, die hier unser Gebiet vom Stromgebiet des Rufidji trennt, den sechsten Breitengrad, im Osten bezieht sie die Landschaft Turu bis in die unmittelbarste Nähe der Großen Bruchstufe ein, entsprechend der Westwärtsneigung dieser Rumpfscholle. Das so umschriebene Einzugsgebiet des Njarasa hat eine Fläche von annähernd 60 000 qkm. Es grenzt an alle großen Abdachungssysteme Afrikas, an die durch den Nil zum Mittelmeer, an die durch den Tanganika und Kongo zum Atlantischen Ozean, an die zum Indischen Ozean entwässerten Gebiete und außerdem auf seiner ganzen Ostseite an andere hydrographische Becken des abflußlosen Gebiets.

b) Wasserführung der Zuflüsse.

Die einzigen dauernden Zuflüsse des Njarasasees sind der Sibiti, der Matete und der Olgedju Olbosare, der, aus dem Krater des Deani kommend, in die nordöstliche Schmalseite des Sees mündet. Die letzteren beiden beziehen ihr Wasser aus den Waldbergen des Hochlands der Riesenkrater und scheinen dadurch trotz ihrer geringen Größe vor Austrocknung geschützt zu sein. Anfang März 1907 schätzte ich die Wassermenge des Olbosare auf 0,1 cbm, die des Matete auf 2 cbm in der Sekunde. In besonders dürren Jahren trocknet auch der Sibiti aus. Denn Kohlschütter beobachtete am 2. Januar 1900, daß der Wasserschwall, der den Fluß herabkam, sich gerade über den trockenliegenden Seeboden ausbreitete. Also muß der Fluß vorher trocken gewesen sein. Alle anderen Bäche fließen nur in der Regenzeit, zeigen aber gelegentlich bedeutendes Hochwasser.

Eigenartig ist das weitverzweigte Stromsystem des Sibiti. Ein Zusammenhang des Systems besteht nur in der Regenzeit. In der Trockenzeit versiegen alle Flüßchen außer dem Wembere-Sibiti. Ja nicht einmal Trockenbetten sind vorhanden, die den Zusammenhang der Flußläufe erkennen lassen. Die meisten Flußbetten verschwinden, verlaufen sich, wenn sie die Alluvialebene des Wemberegrabens erreichen. Das gilt besonders vom südlichsten Teil des Wemberegrabens. Er enthält zur Trockenzeit nur unzusammenhängende Sümpfe, nirgends ist eine bachbettartige Rinne vorhanden, die den Zusammenhang mit dem Wemberefluß andeutet. Werther meint sogar, daß diese Sümpfe ein besonderes hydrographisches Becken im Südteil des Wembere—Njarasagrabens bilden, gleich wie der Njarasasee im Nordostteil (105, 98).

Auch von einem der bedeutenderen nördlichen Zuflüsse des Manjonga - Ulati - Sibitilaufes, dem Mangu[1]) konnte ich feststellen, daß sein Bett die Hauptader nicht erreicht. Er fließt in einem weiten Tale des Rumpfplateaus, dessen Bodenwellen sich unter die Alluvien des Wemberegrabens herabsenken. 6 km südlich der Einmündung des Maschere war sein Bett noch 5 m tief und 50 m breit in die Alluvien eingeschnitten wie nebenstehendes Bild zeigt. 8½ km weiter abwärts überschritten wir die grasige und mit Dornbüschen bestandene Talsohle, ohne ein Bachbett zu finden. Auf der Zwischenstrecke verläuft es sich in einem breiten Streifen von üppigem Alluvialwald. Es steht noch nicht einmal fest, ob die Betten der größten Zuflüsse, des Manjonga-Ulati und des Dulumo, den Wembere-Sibiti erreichen. War doch, wo ich den Ulati überschritt, sein Bett ebenso tief, aber nur halb so breit wie das des Mangu kurz oberhalb seines Verschwindens.

In der Trockenzeit ist die Sohle des Wemberegrabens eine schier endlose Grasebene, auf der die Sonne brütet und flimmernde Luftspiegelungen erzeugt. Nur wenige Sumpfgebiete und Flußläufe

[1]) Der Hauptfluß heißt Mangu, nicht, wie auf den Karten, Tungu. Der Tungu ist der Grenzfluß zwischen den Landschaften Utschunga und Uduhe und fließt südwärts in den Maschere, dieser fließt ostwärts in den Mangu.

unterbrechen das Grasmeer. Den Hauptfluß, den Wembere, überschritten wir bei Sekenke als einen kümmerlichen, verschilften Sumpfstreifen von ¾ m Tiefe. Weiter nördlich, westlich der Nordspitze des Irambaplateaus ist nach Kuntz auch in der Trockenzeit ein See von etwa 20 qkm vorhanden, der aus der Wembere- und Manjonganiederung gespeist und durch den Sibiti entwässert wird. Im untersten Teil war der Sibiti ein ansehnliches Flüßchen. Noch oberhalb des Einflusses der Windstau führte er am 20. Oktober 1906 etwa 7 cbm süßes Wasser in der Sekunde.

Die Angabe des Blattes B4 der Karte von Deutsch-Ostafrika 1:300000, daß der Sibitifluß salzig sei, gilt wohl nur für Zeiten ganz geringer Wasserführung. Nur im untersten Stück fanden wir das Wasser des Flusses salzig, sei es, daß es durch Windstau mit Seewasser vermischt wurde, sei es, was mir wahrscheinlicher dünkt, daß es aus dem Salzton, in den der Fluß einschneidet, das Salz aufnimmt. In abgeschnürten Altwässern ist das Wasser sehr salzhaltig, auch wo der Fluß selbst noch trinkbares Wasser hat.

In der Regenzeit sammeln sich gewaltige Wassermassen im Wemberegraben. Auf dem Marsch durch die Ussukumalandschaft Meatu habe ich etliche der Bäche, die dem Sibiti von Norden zuströmen, in ihrem obersten Lauf überschritten. Nach Baumann und Hoesemann enthalten sie in der Trockenzeit nur stehende Wasserlachen. Damals, Ende April 1907, flossen sie alle. Der stärkste, der Semu, war brusttief und mochte 20 cbm Wasser in der Sekunde führen. Doch zeigten angeschwemmte Holzstücke und Gras in den Baumästen ein kürzliches Hochwasser von 4 m an, dem eine Wasserführung von 200 cbm/sec entsprechen dürfte. Ähnliche Verhältnisse zeigten die benachbarten Flüsse.

Wenn soviel Wasser schon aus der kleinen Landschaft Meatu herunterkommt, so verstehen wir, daß die Wassermassen aus dem weiten Einzugsgebiet des Wemberegrabens genügen, diesen ganz unter Wasser zu setzen. Die Grabensohle bildet dann einen einzigen See oder Sumpf von 300 km Länge, ein schwieriges Verkehrshindernis. Am Ulati und am Mangu, in deren Talmulden die Wembereebene fingerförmig eingreift, fanden wir angeschwemmtes Gras an den Bäumen noch 1½ bis 2 m über dem Boden, in den doch die beiden Trockenbecken 4 bis 5 m eingeschnitten waren. Anschaulich beschreibt Stuhlmann, wie er mit seiner Karawane diese Wasserwüste überschritt. So weit das Auge reicht, sieht man nichts als Wasser, nur die fernen Berge ragen wie Inseln im Meer darüber empor. Außerordentlich anstrengend ist der Marsch über den tief aufgeweichten schlammigen Grund, über dem noch 20 bis 70 cm Wasser stehen. Die Flußbetten werden nur dadurch unangenehm bemerkbar, daß das Wasser plötzlich etwa 1 m tiefer wird. Nur mit größter Mühe wurden die Leute vor dem Ertrinken bewahrt. Im Laufe der Trockenzeit schwindet das Wasser, teils durch ganz allmählichen flächenhaften Abfluß zum Njarasasee, großenteils durch Verdunstung an Ort und Stelle.

Die Bachbetten, die wir beim Marsch am Südufer des Sees entlang querten, sind, wie erwähnt, bis in das Niveau des Salztons des alten Seebodens eingeschnitten. Damals, Mitte Oktober 1906, in der scharfen Trockenzeit, die aber einer besonders ausgiebigen Regenzeit gefolgt war, waren viele ganz trocken, in vielen floß ein dünnes Fädchen scharfen Salzwassers dem See zu, das viel salziger war als das Seewasser. Sie zeigten vom letzten Hochwasser angeschwemmtes Gras und Holz in 1 bis 1½ m über ihrer Sohle. An einigen, dem Makimu und Wendatsiku, wurde festgestellt, daß sie weiter oben einen starken Grundwasserstrom von süßem Wasser haben. Allerdings ist der Zusammenhang des oberen und des unteren Stückes dieser Bachläufe nicht in der Natur, sondern erst nachträglich durch die Kartenkonstruktion gefunden, aber wenigstens beim Makimu über jeden Zweifel erhaben. Daraus geht hervor, daß die Bäche ihren starken Salzgehalt erst aus dem Salzton gewonnen haben, über den sie im untersten Laufstück fließen.

Wo die Sohlen des Bachbettes reichlich mit Sand zugeschüttet sind, fließt das Wasser nur als Grundwasserstrom. Auf dem undurchlässigen Ton fließt der Bach oberirdisch, büßt aber dabei durch Verdunstung rasch an Wassermenge ein. Zur Zeit des Hochwassers dürfte in diesen Bächen vom Salzgehalt nichts zu merken sein.

Ähnliches beobachteten wir vom 29. Januar bis 2. Februar 1907, als schon einige Regengüsse herniedergegangen waren, waren auf der Nordseite viele Trockenbetten, einige wenige Salzbächlein. Auf der ganzen Strecke zwischen dem Lemagrut und der „hohen Ecke" trafen wir nur zwei stärkere Bäche, die auch nur wegen vorangegangener Regen flossen. Der Olgedju Loibagole führte etwa ⅕, der Migunga ⅓ cbm/sec. Das Wasser des letzteren schmeckte schwach salzig, war aber noch gut trinkbar. In dem Cañon, den der Olgedju Loibagole in den Schuttkegel eingeschnitten hatte, erreichten jedoch die Hochwasserspuren 4 bis 5 m Höhe.

c) Grundwasser und Quellen.

In manchen Bachbetten fließt noch Wasser unter dem oberflächlich trockenen Sand. Diese Bachbetten zeichnen sich durch stärker entwickeltes oder weniger xerophiles Ufergebüsch aus.

Mitte Oktober 1906 fanden wir auf der Südseite drei Bachbetten, in denen wir Wasser ergraben konnten. Ob dies dauernd möglich ist, ist sehr fraglich, da 1906 wegen der vorangegangenen ausgiebigen Regenzeit die Wasserverhältnisse besonders günstig waren. Es waren dies: 1. Der Wendatsiku. Reichlich Wasser 1 m unter dem Sandboden (Abb. 50). 2. Der Makimu. Nahe dem Fuß des südlichen Grabenrandes Grundwasser in etwa ¾ m Tiefe. Reichlich Wasser, so daß die Löcher, wenn aus-

geschöpft, sich rasch wieder füllten. 3. Das in den Mangorasee mündende Trockenbett. Ich erwartete, am ehesten in der Nähe des Grabenrandes Wasser anzutreffen, und ging im sandigen Bachbett ¾ Stunden aufwärts und ließ dort nach Wasser graben. Vergeblich! Um so erstaunter war ich, als meine Leute an der Mündung des Bachbettes, nur 50 m vom See entfernt, in 1 m Tiefe, also etwas unter dem Seeniveau, süßes Wasser ergruben, das allerdings nur in sehr spärlicher Menge zusammenlief. Oben war also das Grundwasser schon abgelaufen, an der Mündung aber sammelte es sich; es wurde offenbar von dem Seewasser oder vom Seeboden hier aufgestaut.

Dafür, daß am Seeufer das süße Grundwasser sich anstaut, spricht auch folgende Beobachtung: Das ganze nordöstliche Schmalufer des Sees begleitet ein Wald, dessen charakteristischste Bäume Borassuspalmen sind, ein Beweis, daß hier Süßwasser im Boden sein muß. Weiter vom Seeufer entfernt wächst jedoch auf den Schuttkegeln nur xerophilster Dornbusch. Infolge des Ansteigens der Schuttkegel ist das Bodenniveau hier schon zu hoch, als daß die Baumwurzeln das angestaute Grundwasser erreichen könnten.

Am Südufer des Sees fanden wir öfters kleine salzige Quellchen. Sie lagen teils in der Grassteppe, die sich am Ufer hinzieht, teils auf gegenwärtig trockenem, mit abblätternden Lehmsalzkrusten bedeckten Seeboden. Es sind Pfützen, in denen grüne oder rote Algen wachsen, von denen meist ein Rinnsal dem See zufloß, aber oft schon versiegte, bevor es ihn erreichte. Eine solche Salzquelle entsprang unmittelbar an der Mündung des erwähnten, in den Mangorasee mündenden Trockenbetts, in dem wir Süßwasser fanden, ¾ m über Seeniveau. Sie gab etwa $^1/_{10}$ l in der Sekunde. Grüne Algen und Wasserkäfer waren darin. Auch diese Salzquellen beziehen vermutlich wie die Salzbäche ihren Salzgehalt aus den Salztonschichten, die noch unter den Schuttkegeln anstehen.

3. Verdunstung.

Wenn wir auch keine Messungen haben über die Stärke der Verdunstung, die am Wasser des Njarasasees zehrt, so können wir doch aus den klimatischen Verhältnissen schließen, daß sie sehr bedeutend sein muß. Mitte Oktober 1906, in der ausgesprochenen Trockenzeit, beobachteten wir tagsüber stets einen scharfen Nordost- bis Ostwind, der in der Richtung des Grabens entlangfegte und bis zu Stärke 6 anschwoll. Nachts ließ der Wind bedeutend nach. Um die Monatswende Januar-Februar und Anfang März 1907, wo die Regenzeit hätte einsetzen sollen, die dann allerdings erst viel später kam, war der Wind in Stärke und Richtung viel unregelmäßiger, doch herrschten noch immer Nordostwinde vor und erreichten beträchtliche Stärke. Dazu kommt die stets große Trockenheit der Luft. Die Differenz zwischen feuchtem und trockenem Thermometer betrug in den Mittagsstunden 10 bis 12°. Das sind Faktoren, die eine starke Verdunstung begünstigen. Wie stark sie ist, konnten wir beim Marsch am Südostufer entlang, gegen den Wind, am eigenen Leib erfahren (S. 77).

4. Schwankungen.

Je nach dem Verhältnis von Wasserzufuhr und -abfuhr wächst oder vermindert sich die Wassermasse des Sees. Bei der ebenen Gestalt des Seebeckens äußern sich die sehr beträchtlichen Schwankungen der Wassermasse viel weniger in Ansteigen und Fallen als in der Überflutung und Trockenlegung weiter Flächen des Seebodens. Wo der eine Reisende ein Meer fand, doppelt so groß als der Bodensee, marschiert ein anderer trockenen Fußes über eine wüste Salzfläche. Ich stelle die mir bekannten Beobachtungen über den Stand des Njarasasees zusammen.

O. Baumann besuchte am 22. März 1892 das Nordostende des Sees, im Juni 1892 kam er in die nächste Nähe des eigentlichen Südwestufers. Aber die Wasserfläche des Sees reichte nicht entfernt bis dahin. Daher hat der See auf seiner Karte nur eine Länge von 60 km, während diese auf meiner Karte 77 km beträgt. Auch sonstige Abweichungen, insbesondere die schmälere Gestalt des Nordostendes, auf den bisherigen nach Baumann gezeichneten Karten dürften nicht auf mangelhafte Aufnahme, sondern auf den damals niedrigen Wasserstand zurückzuführen sein. Baumann konnte ja die Umrisse des Sees nur ganz roh aufnehmen, aber die Unterschiede gegen meine Karte sind so bedeutend, daß sie ohne Zweifel tatsächlich vorhanden waren. Das Seebett mag damals etwa zur Hälfte angefüllt gewesen sein.

Graf von Götzen querte im Februar 1894 das Südwestende des Seebettes. In seiner Routenaufnahme bemerkt er: „Sandwüste mit Sandkruste (nur feuchter Sand, kein zutage tretendes Wasser), zur Zeit einzelne Schlammtümpel. Überschwemmungsgebiet des Wembere, Flußbett aber nicht erkennbar."

v. Tippelskirch, Ende April 1897, bemerkte, daß sich etwa an der Mitte des Südostufers verschilftes Süßwasser hinzieht. Das ist offenbar die Mündung des Mateteflusses. Wenn sie in der Mitte des Ufers lag, muß das ganze südwestliche Drittel ausgetrocknet gewesen sein.

Hoesemann querte Ende April 1898 das Südwestende des Seebetts und zog dann am südlichen Grabenrand entlang. In seiner Routenaufnahme steht: „Absolut kahler Lehmboden." Darauf zeichnet er drei breite, seichte Flußarme, der größte 300 m breit, 30 cm tief, salzig. Sonst noch große Lachen von einigen 100 m Durchmesser. „In der Mitte der Njarasaebene nur ein schmaler Streifen Wassers sichtbar." Seit Baumanns Beobachtungen hat also die Seefläche stark abgenommen.

Kohlschütter und Glauning fanden im Januar 1900 den See ausgetrocknet, der Boden war nur durch den letzten Regen aufgeweicht und schlammig. Der

Mkodsche moja, ein Mündungsarm des Sibiti, fing gerade an, seine Wassermassen über das Seebett zu ergießen. Sie waren salzig, und an der Übergangsstelle, über welche sie erst wenige 100 m hinausgekommen waren (man sah den Rand der Flut), nur knöcheltief. Vom Baumannschen Ejassisee war nur der am Südufer, vor der Mündung des Matete gelegene Teil übrig, angeblich ein Süßwassersee von ziemlicher Tiefe, ferner ein Stück, das nur zur Regenzeit überschwemmt sein sollte. Alles übrige war Morast mit einzelnen Wassertümpeln und soll in der Trockenzeit trockene Steppe mit Salzausblühungen sein.

Jaeger, Oehler. In dem Zeitraum von Mitte Oktober 1906 bis Mitte April 1907 war das Seebett angefüllt. Doch reichte der See nicht ganz bis zu seinem Steilufer. Am Südwestende lag der Boden einige hundert Meter breit ganz trocken und war mit Salzkrusten überzogen, dann folgte ein ebenfalls einige hundert Meter breiter Streifen, der periodisch durch die Windstau überflutet wurde. Am nordöstlichen Ende sah Siedentopf im November sogar Dornbüsche bis an die Kronen im Wasser stehen. Anfang Februar und Anfang März sahen wir in dieser Gegend keine ganz trocken liegenden Flächen, wohl aber periodisch überflutete. Die größte gemessene Tiefe beträgt 1,65 m.

E. Obst (82 a). Im Juni 1911 war das Seebett völlig ausgetrocknet mit Ausnahme einiger Tümpel im Norden; in einer 15 Minuten breiten Zone verursachte der Wind auf dem trockenen Boden heftige Staubstürme; im Seebett austretende Quellen erzeugen flache Schlammkegel, die mit weißen Salzkrusten bedeckt sind.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß die großen Schwankungen des Sees nicht alljährlich mit der Regenzeit und Trockenzeit erfolgen. Ist doch nach Glaunings Angabe der Seeboden auch in der Regenzeit nur ein Morast mit einzelnen Lachen, während wir 1906 noch zu Ende der Trockenzeit das ganze Seebett angefüllt fanden. Die Schwankungen vollziehen sich vielmehr in längeren Perioden, die durch Verschiedenheit der Jahrgänge bedingt sind. Von 1892 bis 1900 scheint eine stetige Abnahme stattgefunden zu haben. Für die Stetigkeit spricht namentlich Hoesemanns Beobachtung, der 1898 in der Mitte des Sees nur einen schmalen Wasserstreifen sah. Soweit die Schwankungen der jährlichen Regenmengen bekannt sind — in den 90er Jahren sind die Regenbeobachtungen aus dem Binnenland von Deutsch-Ostafrika sehr spärlich —, stehen sie damit im Einklang. Das letzte Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts scheint eine Trockenperiode gewesen zu sein. Die Jahre 1902 bis erste Hälfte 1906 waren eine feuchte Zeit, Ende 1906 bis 1908 waren wieder trocken (34a, 10).

C. Bewegungen des Wassers.

1. Wellen.

Von dem starken Ostwind wird der Seespiegel zu Wellen aufgepeitscht. Bei der geringen Tiefe des Sees können diese aber nicht entfernt die Höhe erreichen, welche sie auf einen tiefen See nach Durchmessung der ganzen Länge erreichen würden. Vielmehr ist ihre Höhe abhängig von der jeweiligen Tiefe. An den Uferpartien, wo das Wasser weithin nur 1 bis 3 cm tief ist, findet kein Wellenschlag statt, sondern höchstens eine ganz feine Kräuselung der Oberfläche. Daher sehen wir in diesen randlichen Teilen den Himmel und die umgebenden Berge sich spiegeln (Tafel S. 78), während die erregte Oberfläche der tieferen Teile keine Spiegelung zeigt. Je tiefer der See wird, desto größer sind die Wellen.

Im Südostteil des Sees erreichen sie bei einer Tiefe von 1,10 m nach meiner Schätzung 30 cm Höhe. Hier stand der Wind mit Stärke 5 über den ganzen See herüber (14. Oktober 1906).

Als Oehler am 1. Februar 1907 vom Lager am nördlichen Grabenrand aus 3 km weit in die See fuhr, beobachtete er folgendes: Anfangs Windstille. Aber schon seit 8 Uhr hörte man das Rauschen des ankommenden Seeganges. Um 8½ Uhr kommt Südwestwind, Stärke 1, auf. Um 9 Uhr erreicht uns der Seegang und zugleich Ostsüdoststärke 5. Eine etwas lange Dünung von 20 cm Höhe lief dem Seegang voraus, der selbst bis 50 cm Höhe erreichte. Seetiefe etwa 1,65 m.

Wie am Balangdasee, verhindert die zu große Flachheit der Ufer das Entstehen einer Brandung.

Die Wellenbewegung wühlt den Schlammboden auf, so daß das Wasser von dem suspendierten Schlamm so trübe ist wie bei uns ein Fluß nach starkem Regen. Es zeigt die gelbe bis braunrote Farbe des Schlammes. Schon bei 10 cm Tiefe kann man nicht mehr auf den Grund sehen. Der suspendierte Schlamm ist nicht homogen im Wasser verteilt, sondern zeigt Schlieren und Wirbel. An den ganz seichten Stellen des Randes, wo keine Wellenbewegung den Schlamm aufwirbelt, ist das Wasser klarer.

2. Windstau.

An der südwestlichen Schmalseite des Sees machte ich folgende Beobachtungen:

14. Oktober 1906: Das Seebett, das hier etwas stärker ansteigt (ich konnte bis einige Meter von der augenblicklichen Uferlinie rudern), ist bis ½ m über dem Seespiegel feucht. Soweit muß der See im Laufe des gestrigen Tages gestanden haben, denn sonst wäre der Boden bei dem heftigen trockenen Ostwind längst ausgetrocknet. Das Wasser kann nur durch den starken, über die ganze Länge des Sees wehenden Wind hier aufgestaut worden sein. Über Nacht ließ der Wind nach, darum war es jetzt wieder zurückgeflossen.

21. Oktober 1906: Am Rand ist das Seebett in der Breite von etlichen 100 m nicht überflutet. Der äußere Streifen des Seebodens ist trocken, mit Salzkrusten bedeckt. Die seewärts gelegenen Teile sind schlammig, daß man darin einsinkt, ohne Salzkrusten. Die letzteren müssen ganz kürzlich überflutet gewesen sein. Auf dem Boden erkennt man noch die Strömungslinien des

Wassers. Auch sind seit der letzten Überflutung erst ganz wenige Wildspuren vorhanden.

Ebenso berichtet Oehler von seiner Untersuchung des Sees beim nördlichen Ufer am 1. Februar 1907:

Morgens lagen die Schlammbänke, denen man ansah, daß sie gestern bei dem starken Nordostwind unter Wasser gestanden hatten, 600 bis 700 m weit frei oder nur mit einzelnen Wasserlachen bedeckt.

Haben wir auch das Ansteigen und Sinken nicht direkt beobachtet, so genügen diese Beobachtungen doch, um mit Sicherheit die Windstau festzustellen. Zunächst ist durch die spärlichen Wildspuren und besonders durch die Strömungslinien bewiesen, daß die Durchfeuchtung des Bodens tatsächlich von kürzlicher Überflutung herrühren muß, nicht etwa von kapillar aufsteigendem Bodenwasser. Denn letzteres würde die älteren Windspuren nicht zerstören können und erst recht keine Strömungslinien hervorbringen. Eine Überflutung infolge plötzlich vermehrter Wassermenge war in der regenlosen Trockenheit ausgeschlossen. Eine periodische Überflutung könnte auch von Schaukelbewegungen (Seiches) herrühren, die durch Luftdruckschwankungen verursacht sind. Aber bei der im Verhältnis zur Fläche verschwindend geringen Tiefe des Sees müssen die Reibungswiderstände so groß sein, daß eine einheitliche Schaukelbewegung der ganzen Wassermasse unmöglich erscheint. Windstau jedoch kann in einem seichten See ebensogut auftreten wie in einem tiefen, da sie ja auf einer Fortbewegung der oberflächlichen Wasserschichten beruht. Die dadurch hervorgerufenen Standschwankungen werden an den flachen Ufern wegen der horizontalen Verschiebung der Seefläche besonders augenfällig.

Da tagsüber stets stärkerer Ostwind zu wehen pflegt, bisweilen mit Stärke 7, während er nachts nachläßt, so ist eine tägliche Periode der Windstau zu erwarten, die auch aus unseren Beobachtungen wahrscheinlich wird. Alle angeführten Beobachtungen sind nämlich vormittags angestellt, also zur Zeit, wo die Windstau noch keine Wirkung ausgeübt haben kann, daher liegen sonst überflutete Flächen frei.

3. Wirkungen der Windstau und der Wellen auf das Seebecken.

Die durch den Wind hervorgebrachten Bewegungen des Wassers — Wellen und horizontale Strömungen durch Windstau — bringen Umlagerungen des lockeren Materials des Seebeckens zustande. Die Wellen wirken zunächst erodierend, indem sie den Schlamm vom Boden aufwirbeln. Die durch den Ostwind erzeugten Strömungen transportieren den suspendierten Schlamm nach dem Westende des Sees. Während dort die Bewegung abflaut und schließlich Rückströmen eintritt, sinkt ein großer Teil des Schlammes zu Boden, und das nachts zurückfließende Wasser ist weniger mit Schlamm beladen. So wird immer mehr Schlamm an der Westseite des Sees angehäuft und von der Ostseite entfernt. Dazu kommt, daß im Westen der Sibiti einströmt, dessen leicht getrübtes Wasser jedenfalls mehr Sinkstoffe dem See zuführt als im Osten die klaren Bäche Olbosare und Matete. Diese beiden Faktoren bewirken, daß der See im Osten am tiefsten, im Westen am seichtesten ist.

Auf der Süd- und Westseite ist das Seebett durch ein $1/2$ bis 2 m hohes Steilufer begrenzt. Von der Nord- und Ostseite liegt über die Beschaffenheit des Ufers keine Beobachtung vor. Der Steilabfall besteht aus dem Sand der Schuttkegel, das Seebett wie überall aus Salztonboden. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß dieses Steilufer ein bei ganz hohem Seestande von den Wellen in den Schuttkegeln angelegtes Kliff ist. Wenn auch nach obigen Ausführungen auf dem flachen Seeboden die Wellen gar nicht bis an die Uferlinie herankommen, so muß dies doch der Fall sein, sobald der Seespiegel so hoch ansteigt, daß er das höhere Schuttkegelland erreicht.

Obgleich der See bei unserer Abwesenheit die Steilufer nicht erreichte, griff er doch in die Mündungen der 1 bis 2 m in die Schuttkegel eingeschnittenen Bachbetten in schmalen Buchten von einigen 100 m Länge ein, die uns zu Umgehungen nötigten. Die Buchten dürften durch das abwechselnde Ab- und Zuströmen des Wassers infolge der Windstau gebildet sein. Ähnlich wie bei Ebbe und Flut dringt das Wasser in die zahlreichen Bachmündungen ein. Führen die Bäche Wasser, was bei allen zeitweise der Fall ist, so wird dieses aufgestaut. Läßt die Stau nach, so fließt eine große Wassermenge rasch ab und kann größere erodierende Wirkungen ausüben, als wenn sie während der ganzen Zeit gleichmäßig geflossen wäre. Dadurch werden die Mündungen etwas vertieft und stark erweitert. Ich habe schon darauf hingewiesen, daß die Weitungen im unteren Sibitiflußbett ebenfalls hierauf zurückzuführen sein dürften. Die verstärkte Wassermasse kann größere Windungen erodieren.

Die zahllosen 1 bis $1\frac{1}{2}$ m hohen Sandinselchen vor den Mündungen des Sibiti sind offenbar die Reste einer zusammenhängenden, aus den Alluvien des Flusses gebildeten Halbinsel, die hier in den See vorsprang. Sie mag durch häufige Verlegung der Mündungsarme in isolierte Teile zerschnitten worden sein. Die bei Windstau eindringende Flut

hat die Mündungsarme erweitert und die Inseln zwischen ihnen unterschnitten und an Umfang stets verkleinert. Die zwischen den Inselchen liegenden Flächen schlammigen Seebodens dürften größer sein als die Inseln selbst. Gerade an diesen Inselchen beobachtete ich zuerst die Durchfeuchtung bis ½ m über dem augenblicklichen Wasserniveau, welche von Windstau herrühren muß.

Der zerstörenden Tätigkeit von Wellen und Windstau steht auch eine aufbauende gegenüber. Die meisten Zerstörungsprodukte werden wohl auf dem Seegrund in unauffälliger Form abgelagert, stärker am Südwestende, wo die Windströmungen kentern, und wo deshalb die Tiefe geringer ist. An vielen Stellen des Südufers sahen wir einen niedrigen Strandwall aus Sand und angeschwemmtem Holz, der in einem nach dem See konkaven Bogen eine trocken liegende Bucht des Seebettes abschnürte.

D. Wasserbeschaffenheit.

Als abflußloser See hat der Njarasasee salziges Wasser. Die Analyse einer Wasserprobe (I, S. 87), die am 1. Februar 1907 3 km vom Ufer beim Lager am nördlichen Steilrand zu gesammelt wurde, ergab einen Salzgehalt von 1,2318 %, der wesentlich von $NaCl$ herrührt. Eine andere Probe, am 14. Oktober nahe dem Ufer am Südwestende entnommen, hatte bei 35,9° das spezifische Gewicht 1,0058 g. Das Wasser enthält nicht nur gelöste Stoffe, sondern auch suspendierten Schlamm, der durch die Wellen vom Boden aufgewirbelt wird, und hat daher die gelbe bis braunrote Farbe des Schlammes. Nur in den ganz seichten randlichen Teilen, in denen es keinen Wellenschlag gibt, ist es weniger trübe. Es ist klar, daß der Salzgehalt mit der Wassermenge schwanken muß. Je stärker der See eintrocknet, desto konzentrierter sollte das Wasser werden. Dennoch lauten alle Nachrichten (Glauning, Tippelskirch, auch mir wurde es vom Farmer Siedentopf gesagt) dahin, daß, wenn auch der ganze See sonst ausgetrocknet ist, vor der Mündung des Matetebaches ein Süßwassersee mit trinkbarem Wasser übrig bleibt, Mangorasee genannt. Daraus müssen wir schließen, daß das Salzwasser des Sees ganz und gar eintrocknet, und daß sich das Süßwasser des Flusses vor der Mündung ausbreitet.

E. Temperatur.

Es liegt nur eine einzige Messung von Oehler vor. 3 km vom Nordufer beim Lager, 1. Februar 1907, 9 a, Tiefe 1,65 m Oberflächentemperatur 21,3°, über dem Boden 21,5°. Es läßt sich leider nicht mehr feststellen, ob diese kleine Differenz wirklich vorhanden war oder auf Instrumentalfehlern beruht. Aus der Beobachtung ergibt sich, daß die Wassertemperatur auch an den tiefsten Stellen des Sees von oben bis unten sehr gleichmäßig ist. Das rührt von der starken Durchmischung der Wassermassen durch die Wellen her.

III. Pflanzenwelt.

Die alluviale Sohle des Wemberegrabens, die alljährlich überschwemmt wird, ist eine reine baumlose Grassteppe, ein Tummelplatz großer Wildherden. Die Abb. 48 gibt eine Vorstellung von der Grassteppe 15 km oberhalb der Mündung des Sibiti, wo auch Dornbüsche darin auftreten. Wo die Bodenwellen anstehenden Gesteins daraus emportauchen, beginnt der Baumwuchs. Manche Bodenwellen wie die bei Sekenke sind mit großen Affenbrotbäumen bestanden. Andere tragen einen lichten Schirmakazienhain; auf wieder anderen bilden Flötenakazien und anderes Buschwerk etwas dichtere Bestände. Den Bachbetten folgt eine andere Vegetation. Dem Sibitifluß fehlt allerdings der Uferwald, sein Lauf ist meist nur durch einen Schilfstreifen gekennzeichnet. An anderen Bächen aber entwickeln sich starke Uferwälder, so am Mangu, dem die Borassuspalmen einen besonderen Schmuck verleihen (Tafel S. 91).

Im Njarasagraben mehren sich die Anzeichen großer Trockenheit. Die Vegetation macht einen sehr xerophilen Eindruck. Dornbusch bedeckt die Grabenränder und die Schuttkegelstreifen. Aber während am südlichen Grabenrand, dem Kiderohorst, öfters Affenbrotbäume etwas günstigere Bedingungen anzeigen, ist der nördliche Grabenrand stellenweise geradezu wüstenhaft. An diesem hohen, nach Südsüdosten abfallenden Steilrand sollte man etwas vermehrte Niederschläge erwarten. Aber die Vegetation läßt nicht darauf schließen. Auf manchen Strecken seines östlichen Teils, namentlich beim Berg Eilipi, leuchtet das nackte Gestein ohne Verwitterungs- und Pflanzendecke in bunten Farben hervor. Etwas weiter westlich ist der Steilrand mit dunkelgrünen Punkten übersät, Armleuchtereuphorbien, die über niedriges Gestrüpp und Gras oder über kahlen Boden emporragen. Der Aufstieg zur „hohen Ecke" (Oldönjo Lerudjorudjo) war mit Dornbusch und Sanseviera Ehrenbergii bewachsen, zwischen denen langes Gras einen dichten, nur auf Wildpfaden durchschreitbaren Filz bildete. Nur ab und zu brachte eine Armleuchtereuphorbie etwas Form in dieses Gewirr. Über die Buschvegetation am Abhang des Lemagrut und Deani werden wir im Kapitel über das Hochland der Riesenkrater Näheres hören.

Auch das Schuttkegelland der Grabensohle rings um den See wird von Dornbusch eingenommen, der bald dichter, bald lichter steht

(Abb. 52). Auf der Südseite des Sees ist er überaus einförmig. Der Boden zwischen den Büschen ist mit Gras und Stauden besetzt, vielfach auch kahl, besonders wo er recht steinig ist. Ein krüppeliger Baum mit hellgelber abblätternder Rinde, Milchsaft, und eigentümlich rechtwinklig abstehenden Zweigen, wohl Euphorbia lyccoides, herrscht am seewärts gelegenen Rand fast bis zur Ausschließlichkeit vor. Zwischen das Seeufer und dem Dornbusch schiebt sich ein 100 bis höchstens 500 m breiter Streifen ein, wo der sandige Boden nur mit sehr trockenem büscheligem Gras bewachsen ist. Dieser Streifen ermöglichte uns ein leichteres Fortkommen längs des Ufers. Wo zwischen den Schuttkegeln ebener Lehmboden sich ausdehnt, unterbricht reine Grassteppe den Dornbusch.

Auf der Nordseite finden wir dieselbe Anordnung. Der Dornbusch macht nahe dem Seeufer einem dürftigen Grasstreifen Platz. Doch ist die Abwechslung hier etwas größer. Wo der Steilabfall am wüstenhaftesten ist, reicht das buschfreie Land bis an ihn heran. Den Rand des Dornbusches bildet streckenweise Suaeda monoica, ein Busch, der mit seiner Fülle fleischiger saftgrüner Blättchen gegen den kahlen Dornbusch wirkungsvoll absticht.

Das Seebett ist vollkommen bar jeden Pflanzenwuchses und, wenn nicht überschwemmt, völlige Wüste. Nicht einmal ein Saum von Schilf und Inseln, der sonst manchen salzigen See begleitet, ist vorhanden. Nur die Mündung des Matetebaches ist stark verschilft. An Standorten mit besonders günstigen Wasserverhältnissen entwickelt sich reichere Vegetation. Die Ufer der größeren, längere Zeit im Grunde wasserführenden Trockenbetten sind von Büschen eingefaßt, die sich von dem übrigen Dornbusch durch größere Höhe und stärkere Blattentwicklung abheben. An den dauernd fließenden Bächen, dem Olgedju Olbosare, dem Loibagole und namentlich am Matete entfaltet richtiger Uferwald große Üppigkeit. Die Äste und Zweige der Bäume, unter denen Ficusarten die auffälligsten sind, überwölben den Fluß derart, daß der Name Galeriewald hier wirklich berechtigt erscheint (Abb. 49).

Die östliche Schmalseite des Sees ist ausgezeichnet durch Wald mit Borassuspalmen, der aber nur mittelbar mit dem See zu tun hat. Es wurde schon ausgeführt, daß hier vermutlich das von den Vulkanbergen herkommende Bodenwasser sich ansammelt. Auch an dem sonst so trockenen nördlichen Grabenrand finden sich in einigen Gehängeschluchten Borassuspalmen, nach Baumann auch Phoenixpalmenwälder, die wohl an Quellen geknüpft sind.

Die kleinen Salzquellchen, die auf dem trockengelegten Seeboden oder in dessen Nähe austreten, erzeugen die einzige Vegetation, die wir auf dem Seeboden beobachten konnten, grüne und rote Algen.

Da auf Englers Vegetationskarte von Deutsch-Ostafrika (**8 c**) die Wemberesteppe als Salzsteppe bezeichnet wird, so möchte ich hier ausdrücklich hervorheben, daß dies nicht zutrifft. Sie ist, wie gesagt, eine Grassteppe mit ziemlich kurzem Gras, wenigstens wo wir sie betraten, auf dem Weg von Sekenke nach Uduhe und am unteren Sibitilauf. Salzvegetation tritt auch im Njarasateil des Grabens nur untergeordnet auf. Der Dornbusch der Schuttkegel ist eine xerophile, aber keine halophile Vegetation. Das zeigen wohl am besten die Borassuspalmen, die darin auftreten, wo Grundwasser vorhanden ist. Nur die grüne Suaeda monoica, die auf der nördlichen Seite des Sees vielfach den Dornbusch gegen den ufernahen Grasstreifen abgrenzt, ist eine typische Salzpflanze. Sie deutet vielleicht darauf hin, daß von hier an gegen den See der Sand salzhaltig ist, und daß aus diesem Grunde das spärlich stehende, sperrige Gras den Dornbusch ablöst. Gelegentlich wurde das ausgetrocknete Bett des Njarasasees als Salzsteppe bezeichnet. Auch das ist nicht richtig. Es ist dann eine Salzwüste ohne jede Vegetation.

IV. Tierwelt.

Wie überall zeigt die Tierwelt des Wembere-Njarasagrabens eine auffällige Abhängigkeit von den Vegetationsformationen. Die Grassteppen des Wemberegrabens, besonders des südlichen Teils, sollen ungeheuer reich sein an großem Herdenwild. Auch in den Grassteppen, die dem Ufer des Njarasasees folgen, und in denen die stellenweise den Dornbusch unterbrechen, sahen wir Gnus, Kuhantilopen, Gazellen, Giraffen und Strauße, ferner Hasen, die in dem Sandboden ein geeignetes Feld finden. Wo soviel Beutewild ist, ist natürlich auch der Löwe häufig. Hyänen halten sich mehr in der Nähe der Ansiedlungen auf.

Von den Dickhäutern sind Nashörner im Dornbusch häufig. Innerhalb 24 Stunden haben drei verschiedene Abteilungen unserer Karawane ein Abenteuer mit einem Nashorn bestanden. Eines dieser Tiere stattete uns sogar nächtlicherweile einen Besuch in unserem Zelt ab, der zum Glück harmlos verlief. Flußpferde bevölkern den Matetebach und sein versumpftes Mündungsgebiet, auch im Sibiti soll es welche geben. Der Njarasasee ist ihnen zu salzig, aber wenn der See ausgetrocknet ist und vor der Matetemündung die Süßwasserlagune des Mangorasees entsteht, sollen sie sich in diesem aufhalten. Von Krokodilen, die gewöhnlich mit den Flußpferden zusammen vorkommen, konnten wir und unsere Leute, die zwei Tage lang am Matetebach mit gutem Erfolg fischten, nicht das geringste bemerken, so daß ich schließlich unbesorgt darin herumschwamm.

Am meisten fällt am Seeufer die Vogelwelt in die Augen, unter der die Flamingos am zahlreichsten vertreten sind. Sie kommen in ungeheuren Scharen zwischen den Sandinseln am Westende des Sees vor, wo der Boden alltäglich durch Windstau frisch überflutet wird. Außerdem sahen wir graue Pelikane, große graue und noch größere blaugefiederte Gänse, Reiher, Kronenkraniche, am Sibitiufer Marabus und noch manche andere Vögel.

Das Vorhandensein dieser Vögel beweist, daß das Seewasser und der Seeboden des Lebens nicht bar sein kann. Wir fanden am Ufer angeschwemmt Schalen von Limicolaria nilotica und L. martensiana, das Gerippe eines zur Gattung Tilapia gehörigen Fisches, ferner einige Crustaceen, Süßwassergattungen, die sich an das stark salzhaltige Wasser angepaßt haben müssen.

V. Die Besiedelung und der Verkehr.

Die menschlichen Ansiedlungen meiden den unwirtlichen Graben. Die periodische Überschwemmung des größten Teiles, die Wasserarmut anderer Teile macht die Besiedlung unmöglich. Nur im Wembereteil reichen auf den Bodenwellen die Ansiedlungen der Waniramba und Wanjamwesi von den benachbarten Plateaus in die randlichen Teile des Grabens hinab. Sogar am Westrand des Grabens trafen wir noch ein Wanirambadorf, Mtegasi's, während von Unjamwesi her neue Ansiedlungen in die Buschwildnis eindrangen, welche die zum Knie des Grabens sich herabsenkende Rumpfplatte bedeckt.

Der Njarasagraben gehörte ehemals noch zum Gebiet der Massai. Am Fuß des nördlichen Steilrandes lassen noch parallele, als Wegeinfassung dienende Steinreihen, Steinhügel und das viele Rhizinusunkraut die Spuren ihrer Ansiedlung Lerudjorudjo erkennen. Heute sind diese Gegenden wie der Hohenlohegraben nur von einigen wenigen Wakindiga bewohnt und durchzogen, die uns nie zu Gesicht kamen.

Eine bedeutende Ansiedlung ist westlich vom Nordende des Irambaplateaus in Sekenke durch den Goldbergbau entstanden. Die Kironda-Goldminen-Gesellschaft baut hier das 1906 durch Prospektor Götze entdeckte Dernburg-Reef ab. Die Produktion belief sich 1909 auf 400 000 Mark, 1910 auf 943 645 Mark, 1911 auf 866 188 Mark. Im Betriebe waren 19 Europäer, 5 Inder und etwa 800 Farbige beschäftigt.

Im Njarasagraben sind die Salzablagerungen das einzige Nutzprodukt. Sie werden von Wanjamwesi und Waniramba ausgebeutet und haben einen Karawanenverkehr nach dem Westende des Sees erzeugt. Sonst halten die hohen Bergmauern jeglichen Verkehr fern. Den Wembereteil queren die Wege von Iramba nach Unjamwesi, nämlich Mkalama — Meatu — Muansa, Sekenke — Uduhe — Muansa und Ussure—Tabora, die aber alle nur in der Trockenzeit gangbar sind.

Ob es möglich sein wird, die Sohle des Wemberegrabens landwirtschaftlich, etwa für Baumwollpflanzungen zu benutzen, hängt ganz davon ab, ob die Regelung der Wasserzu- und -abfuhr gelingen wird. Darüber kann ein Urteil noch nicht abgegeben werden. Der Njarasateil kommt landwirtschaftlich nicht in Betracht.

Elftes Kapitel.

Die Grasländer Serengeti, Balbal und Sale.

I. Allgemeine Übersicht.

Nördlich des Njarasagrabens kommen wir in ein hochgelegenes, sehr flaches Grasland, aus dem nur einzelne größere und kleinere Inselberge emporragen, die Steppe Serengeti. Im Osten reicht sie bis zum Fuß hochragender Gebirgsländer, des Hochlands der Riesenkrater und weiter nördlich des Sonjoberglands. Zwischen diesen beiden ganz verschiedenartigen Gebirgsländern hindurch erstreckt das Grasland einen Ausläufer nach der Großen Bruchstufe, die Balbalsenke und die Saleebene. Auch im Nordwesten bilden höhere Berge die Grenze, nämlich das Bergland südlich von Ikoma, im Quellgebiet des Mbalageti und Orangi. Im Südwesten fehlt eine orographische Grenze, das flache Land setzt sich, wenn auch allmählich, etwas tiefer zerschnitten nach Westen fort. Die Grassteppe bedeckt sich nach und nach mit Steppengehölzen, Busch und lichten Hainen, um dann in die bewohnten Landschaften des östlichen Ussukuma überzugehen. Im Nordostzipfel, am Fuß des Sonjoberglandes erreicht die Serengetisteppe eine Meereshöhe von 2000 m, von da senkt sie sich südwärts auf 1600 bis 1500 m nördlich des Njarasagrabenrandes. Doch hat sie, wie der Lauf der Gewässer beweist, keine einheitliche Abdachung.

Dieses Gebiet gehört zu den unbekanntesten unserer Kolonie. Von wissenschaftlichen Reisenden haben es nur Baumann, Dantz und der Verfasser in raschem Zuge durchquert, auch die Fuchssche Expedition zur Erkundung der Nordbahn führte hindurch. Nur die Salesteppe und Balbal sind durch die Aufnahmen von Kohlschütter, Uhlig, Bast, Schlobach und dem Verfasser etwas näher erforscht worden.

Auch hier mögen zunächst einige Stellen aus meinem Tagebuch dem Leser eine vorläufige Anschauung geben.

Den 25. April 1907.

In südwestlicher Richtung marschieren wir am Nordwestfuß des Lemagrut entlang. Hier beginnt die endlose Grasfläche der Serengeti. Dank unserer Höhe haben wir eine prächtige Übersicht über sie. Das ist doch ein genußreicher Anblick, so eine schier unbegrenzte Weite. Man fühlt sich frei, wenn man so weit ausblicken kann, im Gegensatz zum Buschland, in dem die fehlende Übersicht das Gefühl der Beengung hervorruft. Der Beginn der Grasfläche ist eigentlich noch der unterste Teil des Lemagrut, dessen sanft geneigter Fuß, aus Tuffen bestehend, die sich vom Berg weg abdachen. Etliche Trockenbetten, die vom Lemagrut herunterkommen, haben ihre Schotter, lauter Lavastücke, über die Fläche verstreut und etwa 5 m tiefe Schluchten in die Tuffe eingeschnitten, die von weitem durch die Ufergebüsche kenntlich sind.

Die Serengeti ist nicht eben, aber auch nicht hügelig. Sanfte, sehr weite Bodenwellen umschließen weite Mulden. Einzelne Berge ragen inselartig daraus empor. Wir übersehen hier die Serengeti bis zu einer hohen Bodenwelle, die den Horizont bildet. Davor liegt die Talmulde mit der Duwaischlucht und in geringerer Entfernung die einer Nebenschlucht des Duwai, die nordwestlich um den Fuß des Lemagrut herumfließt. Die Bodenwellen erreichen etwa die Höhe unseres Lagers am Westnordwestfuß des Lemagrut, 1700 m, während die Mulden 300 bis 400 m tiefer liegen mögen. Die Inselberge dürften alle aus altkristallinen Gesteinen bestehen, außer einem in der Nähe des Balbal gelegenen, dessen Form mich einen kleinen Vulkanberg vermuten läßt. Dagegen verbreiten sich die Tuffe weit über die Steppe, wie mich heute wieder ein gelblicher kahler Steilrand überzeugte, welcher die Duwaischlucht einige Stunden oberhalb der gestern besuchten Stellen begleitet.

Den 27. April 1907.

Heute geht es quer durch die wegen ihrer Wasserlosigkeit gefürchtete Serengeti, an deren Rande wir uns bisher entlanggedrückt haben. Wir haben jetzt in der Regenzeit die denkbar günstigsten Verhältnisse dazu, so daß der Marsch nichts weniger als furchtbar war. Kein Regen, aber fast den ganzen Tag die Sonne hinter den Wolken, so daß ihre Strahlen nicht brannten. Der Ostwind ungefähr mit uns, was beim Gehen recht viel ausmacht, und dabei kein trockner, ausdörrender, sondern ein recht angenehmer Wind. Überdies war auch die Strecke durchaus nicht wasserlos, sondern sehr häufig standen große Pfützen auf der Grasfläche, ja, wir überschritten einen zurzeit ganz starken Bach. (Wasserführung schätzungsweise 40 l/sec, auf Karte 1 steht fälschlich 40 cbm/sec.) Die Träger brauchten keinen Durst zu leiden. Und dazu war das Gras nicht hoch, sondern an den meisten Stellen ein Rasenteppich, seltener 1 Fuß bis kniehoch, also bequemes Durchkommen. Daher war auch die Stimmung der Leute gut, und wir kamen nach einem Marsch von etwa 40 km ins Lager am Westrand der Serengeti. Wasser gab es ja in der Serengeti genug, so daß man wirklich an jeder Stelle hätte lagern können und nicht mehr als eine Viertelstunde zu irgendeiner Wasserpfütze gehabt hätte, aber Brennholz gibt es nicht. Und das ist zum Lagern nötig. Ich hätte ja auch Butterbrote und kalte Konserven essen können, aber die Leute sind mit ihrem Mehl und ihren Bohnen aufs Kochen durchaus angewiesen. Daher hatten sie trotz des langen Marsches keineswegs den Wunsch, früher zu lagern als hier, wo die ersten Flötenakazien am Westrand der Grasfläche auftreten.

Etwas Eigenartiges ist doch diese riesige Grasfläche, die von keinem einzigen Baum oder Strauch unterbrochen ist. Sie ist wohl die größte „Mbuga“ der ganzen Kolonie.

Die Serengeti ist hier 40 km breit, an anderen Stellen noch mehr. Ihre Länge bis zu dem nordöstlichen Zipfel, den wir beim Lamunianeberg kennen lernten, beträgt mindestens 100 km. Man wird sie also auf 5000 qkm, zwei Drittel der Größe des Großherzogtums Hessen, schätzen dürfen. Und dies alles ein Grasmeer, Gras, Gras, Gras und Gras. Es ist wirklich wie auf dem Meer, nur nicht ganz so eben. Einzig die Senke des Lgariasees ist mit Steppengehölz bestanden. Aber die flachen Bodenwellen beeinträchtigen kaum den Eindruck der unendlichen Ebene. Man blickt um sich und sieht nur Gras und Himmel. Nur wenn ich mich umdrehe und zurückblicke, da ragen meine hohen Vulkane wie eine ferne gebirgige Insel hinter dem Horizont des Grasozeans empor, der Lemagrut, dessen Profil sich immer schöner präsentiert, je weiter wir kommen, und der Deani (Skizze 35, Seite 140, vom östlichen Rande der Serengeti aus gezeichnet).

Die Serengeti soll äußerst wild- und löwenreich sein. Ich sah auf dem heutigen Marsch nicht mehr Wild als auf einem 10 km langen Marsch durch Ngorongoro. Einige Zebra- und Antilopenherden, einige Strauße und Gnus. Es mag daran liegen, daß jetzt, wo überall Wasser ist, das Wild sich sehr zerstreut. Löwen sahen wir nicht. Sie bemerken natürlich die Karawane von weitem und verziehen sich, ehe man ihrer ansichtig wird. Löwenrudel — angeblich bis 23 Stück — sind meines Wissen immer nur im hohen Gras gesehen worden. Ich denke mir das äußerst ungemütlich, wenn man sich plötzlich im knurrenden Kreise einer Löwenfamilie befindet. Mensch und Löwen schauen sich gegenseitig betroffen an, doch haben in drei mir bekannten Fällen die Löwen alsbald dem Menschen das Feld geräumt. Zu meiner Überraschung trafen wir etliche typische Sumpf- und Wasservögel an, z. B. Königsreiher. Sie kommen wohl vom Njarasasee in der Regenzeit hierher.

Wie auf dem Meer, so hat man auch hier keinen Maßstab für Entfernungsschätzungen. Man weiß nicht, ist jener Hügel 2 oder 20 km entfernt. Zum Glück findet man wenigstens durch das Vorhandensein der Bodenwellen notdürftige Richtungspunkte, vermöge deren es gelingt, sich einigermaßen geradlinig in der Richtung weiterzubewegen, die man vorher mit dem Kompaß bestimmt hat.

Ich kann mir sehr gut vorstellen, daß die berüchtigte Serengeti in der Trockenzeit recht anders aussehen mag. Hohes gelbes Gras, in dem die Karawane öfters Löwen aufscheucht zum gegenseitigen Schrecken, oder günstigenfalls alles abgebrannt, schwarz. Überall flimmernde Luftspiegelung, die wir auch heute in ziemlichem Grade sehen, ein dörrender Wind, glühende Sonne, die bisweilen Windhosen aus der Asche aufwirbelt, und vor allem Durst, Durst, der auch nach dem furchtbar anstrengenden 40 km-Marsch mit einer ganz üblen Sorte Wasser vorlieb nehmen muß. Übrigens ist das Wasser auch jetzt nichts weniger als gut. Mein Tee schmekt, ich weiß nicht wonach, jedenfalls nicht nach Tee. Aber ich trinke ihn ja auch nicht zum Vergnügen, sondern gegen den Durst.

Sonntag, 28. April 1907.

Gestern abend im Vollmondschein kam mir unser Lager so poetisch vor, heute in Nebel und Regen durchaus nicht. Ein langer, langweiliger Marsch durch das Baum- und Buschland, das die Ussukumalandschaft Meatu von der Serengeti trennt. . . .

Die **Namen** Vogelfuß und Duwai verdanke ich Herrn Siedentopf, die andern entnehme ich den Aufnahmen von Hauptmann Schlobach und Bast. Ich selbst hatte beim Marsch durch die Serengeti keinen Führer, und konnte daher keine Namen feststellen. Alle Namen sind Massainamen. Deutsche Namen hätten hier auf unsern Karten ebensogut Berechtigung. Denn da keine Massai mehr in der Gegend wohnen, so nützen ihre Namen nichts zur Verständigung.

II. Bau und Oberflächengestalt.

Über die Gesteine vergleiche Teil I, Abschnitt XI, 13, 14, 15.

1. Serengeti.

Der nördliche Njarasagrabenrand bot uns ein Profil durch das nördlich sich anschließende Plateau. Wir sahen, daß dieses im Westen höher, im Osten weniger hoch ist und an seinem Rand aus stark gestörten Gesteinen des Rumpflandes, Graniten, Gneisen, Amphiboliten, besteht, denen in der Nähe des Lemagrut Tuffe und Laven dieses Vulkans auflagern. Das höhere westliche Plateau[1]) ist ein sanft gewelltes Granitland mit sandig lehmigem Boden, nur in unmittelbarer Nähe des Njarasagrabenrandes tief zerschnitten. Schroffe kahle Granitfelshügel ragen nur wenig darüber empor. Die Serengeti beginnt erst mit dem tieferen Plateau, das von jenem durch einen Abfall getrennt ist.

Ein anderes Profil gewährt uns weiter nördlich der westliche Rand der Balbalsenke und der Cañon des Duwaibaches, der von ihm aus die Serengeti durchschneidet. Dieser Abfall und die Schluchtwände bestehen aus verschiedenen Tuffen, in der 80 m tiefen Schlucht tritt außerdem Basaltlava auf. Unter den Geröllen dieser fast bis zum Lgariasee zurückgreifenden Schlucht habe ich nur Lava- und Tuffstücke gefunden, ein Beweis, daß sie gar nicht oder nur sehr unbedeutend in das altkristalline Gestein einschneidet. Dieses ist also bis weit nach Westen unter einer mächtigen Tuff- und Lavadecke verborgen. Die Serengeti durchziehen mehrere etwa nordsüdlich verlaufende, nach Osten abfallende Steilstufen von 15 bis 80 m Höhe; zwei liegen westlich des Balbalrandes, eine quert weiter im Süden den Weg nach Meatu. Diese letztere besteht aus einem hellgelben Trachyttuff (Nr. 287). Auch für die beiden anderen macht die von ferne sichtbare hellgelbe Farbe des Bodens es wahrscheinlich, daß sie aus Tuff bestehen. Der Vogelfuß hat in der Gegend meines Lagers ein Tal in Tuffe eingeschnitten, das durch die Erosion zahlreicher Seitenbäche bedeutend verbreitert ist (Skizze 35). Dagegen tritt in einem Hügelzug westlich des Lagers am Vogelfuß noch einmal schwarze Lava zutage. Dem Fuß des Lemagrut sind die gelben, wohl geschichteten Tuffe wie eine Schuttkegelböschung angelagert.

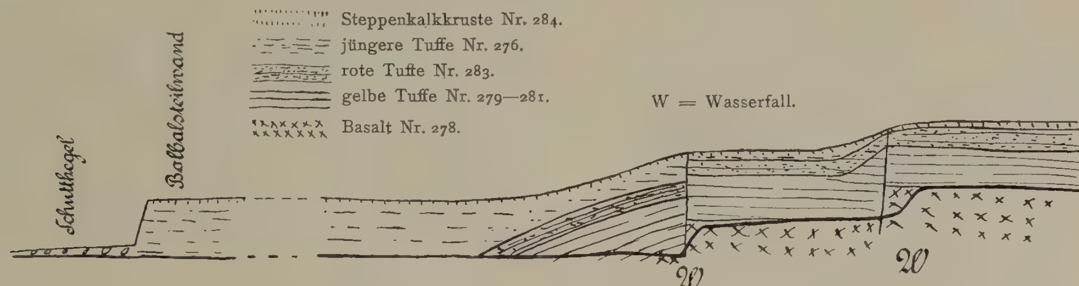
[1]) Das wenige, das wir über dieses Plateau wissen, soll in diesem Kapitel beiläufige Erwähnung finden.

Vielleicht sind es hier wirklich Schuttkegel, die aus Tuffmaterial aufgebaut sind.

Wir gewinnen den Eindruck, daß die ganze flache Serengeti aus vulkanischem Material besteht. Nur die Berge und Hügel, die mit schroffen zackigen Formen daraus emporragen, lassen auf den ersten Blick erkennen, daß sie aus altkristallinen Gesteinen zusammengesetzt sind, welche die Tuffmassen durchragen. Das weißglänzende Gestein des zweizackigen Olduwai, dasjenige der Hügelkette Logilogi, die unter 35° 20' östlicher Länge nahe nördlich der Duwaischlucht liegt, ist offenbar Quarzit, dagegen zeigen die Felsblöcke auf dem doppelgipfeligen Hügel zwischen der Schlucht des Duwai und der seines südlichen Zuflusses die Wollsackformen von Granit oder Gneisgranit. Auch weiter nördlich gegen das Sonjobergland hin liegen noch drei Berggruppen, die sich ebenfalls aus Tuffland zu erheben scheinen. Der südöstlichste Hügel, Essonoibor, ist seiner Form nach ein Vulkan. Die beiden zackigen geti, am Fuß des Lamunjane gestattete mir der Verwitterungs- und Anschwemmungsboden keinen Schluß auf den Untergrund. Möglicherweise besteht er auch da noch aus Tuffen. Längs meines Marsches durch die südliche Serengeti war der Boden außer an der genannten Tuffstufe überall ein schwarzer, undurchlässiger, eluvialer oder alluvialer Lehm, in welchem sich viele Kalkstückchen, westlich der Tuffstufe auch vereinzelt alte Gesteine fanden. Er deutet auf altkristallinen Untergrund. Ein Nebenbach des Vogelflusses hat ein 30 bis 100 m breites Bett 5 m tief in diesen Lehm eingeschnitten. Kalkkrusten fand Baumann am Duwaihügel. Ich beobachtete, daß sie die Tuffplateaus zu beiden Seiten der Duwaischlucht überziehen.

2. Ol Balbal.

Nördlich des Lemagrut ist die Serengetisteppe von dem Hochland der Riesenkrater durch eine eigentümliche, Südsüdwest — Nordnordost verlaufende Senke getrennt, welche von den Massai ol Balbal genannt wird (Abb. 53, 54). Auf der Süd- und Ostseite ist sie umschlossen von den Abhängen der großen Vulkane Lemagrut, Ngorongoro und Olmoti, auf der West- und Nordseite fällt die Serengeti in einem etwa 100 m hohen Steilabfall zur Senke ab. Dazwischen bleibt im Nordosten eine schmale Lücke, die zur Salesteppe führt, in der aber die gegen den Balbal führenden Trockenbetten immerhin zeigen, daß dieser ein hydrographisch abgeschlossenes Becken ist.



Skizze 20. **Schematisches Profil längs der untern Duwaischlucht.**

Ketten Olongoidjo und Lolomerik bilden schon isolierte Vorketten des Sonjoberglandes und bestehen wohl im wesentlichen aus Quarzit.

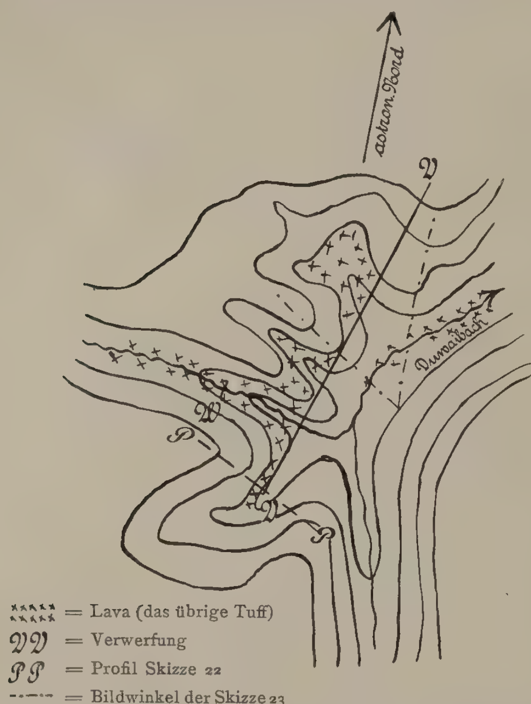
Die Grenze der Tuffbedeckung ist nur teilweise bekannt. Im Osten legen die Tuffe sich an den Fuß des Lemagrut an, ob auch weiter nördlich an den Westfuß des Sonjoberglandes, ist unbekannt. Das höhere Plateau über dem westlichen Teile des Njarasagrabenrandes ist ein Granitplateau. Aber dem niedrigeren Plateauteil liegen Tuffe auf, wenn auch nicht unmittelbar am Grabenrand, wo sie vielleicht durch Erosion entfernt sind. Im Westen der Serengeti steht schon, bevor man ins bewohnte Meatu kommt, Granitgneis mit Diabasen und Quarzit (Nr. 288) an. Weiter nördlich hat Baumann am Trockenbett Lgeju Sinoni beim Lgarjasee noch horizontal liegende Tuffe gefunden, dagegen am Kiruwassileberg Biotitgranit und Quarzit (52), ferner in der Serengeti Arkosen als Verwitterungsprodukte des Granits. Der Dantzsche Weg verläuft schon ganz im Gebiet des Granits und des Quarzits, wie weit die Tuffe im Norden reichen, ist nicht bekannt. Im nordöstlichsten Zipfel der Seren-

Zunächst sollen uns die Beobachtungen an der von Westen in die Balbalsenke mündenden Duwaischlucht nähern Aufschluß geben über die Natur des Steilabfalls. Am Schluchtausgang besteht der Steilabfall und die Talwände aus den Trachyttuffen Nr. 276, denen in der Schlucht Lehm, Sand und Gerölle in Gestalt einer Terasse angelagert sind bis 6 m über dem Bachbett.

Wir steigen den hier nur 35 m hohen Steilabfall hinauf, zur ebenen Hochfläche und folgen auf dieser der Schlucht aufwärts (Profil Skizze 20). Nach ¾ Stunden erfolgt wieder ein Anstieg von etwa 80 m, eine der erwähnten nordsüdlich verlaufenden Stufen, darüber eine recht ebene Hochfläche (1448 m). Die Duwaischlucht ist hier der Stufe entsprechend tiefer, etwa 90 m, eingeschnitten.

Unterhalb der Stufe hat sie eine Erweiterung auf 400 m, während sie am Ausgang zum Balbal wieder nur 30 m breit ist. Sie ist ein großartiger, steilwandig eingeschnittener Cañon. Die Wände haben vorspringende Bastionen und weite Einbuchtungen und lassen bei ihrer Kahlheit den horizontalen Schichtenbau in seiner ganzen Buntheit erkennen. Auch fehlt ihnen nicht die Gliederung durch Schichtterrassen, auf denen sich in isolierten Bergen wieder Reste der auflagernden Schichten erheben. Alles erinnerte mich lebhaft an die Bilder von Coloradocañon, wenn auch der Maßstab ein sehr viel kleinerer ist. Das trockene Klima und die Durchlässigkeit der Tuffe begünstigt hier die Bildung solcher steilwandiger, kahler Schluchten.

Steigen wir in die Schlucht hinab, so finden wir von oben nach unten folgendes Profil: 1½ m Kalk (Nr. 284),



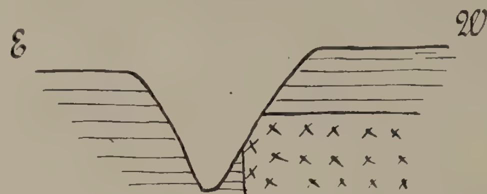
Skizze 21. **Situationsskizze einer Verwerfung in der Duwaischlucht.**

etwa 5 m roten (lateritisch zersetzten) Tuff (Nr. 283), etwa 25 m gelbe Tuffe (279, 280, 281) und zu unterst doleritischen Basalt (Nr. 278) mit blasiger Oberfläche (Stromoberfläche).[1])

Der Steppenkalk überzieht gleichmäßig die Hochfläche und ihre Stufe. Der rote Tuff ist wohl durch Verwitterung aus dem gelben hervorgegangen. Die gelben Tuffe, in denen gröbere Bänke und sehr feine Schichten zu unterscheiden sind, bestehen nach Dr. Finckhs Untersuchungen teils aus Basalttuffen, teils aus Tuffiten (umgelagerten Tuffen). Sie sind mit Lavageröllen, ausgewitterten oder angeschwemmten, überstreut. Sie enthielten kalkige Konkretionen (Nr. 282), die an Schichtflächen in Gestalt von Pilzen oder Bechern auswitterten.

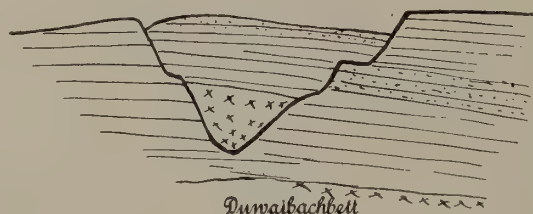
[1]) Nach Aneroidmessung befindet sich diese in 1385 m. Da die Hochfläche in 1448 m liegen sollte, so scheinen die hier angegebenen Mächtigkeiten unterschätzt zu sein, doch mögen auch Unregelmäßigkeiten der Oberfläche in Betracht kommen.

Folgen wir der Schlucht abwärts, so bildet der Bach in der Basaltlava, deren Oberfläche er bis dahin gefolgt war, einen 7 m hohen Wasserfall, unterhalb dessen er sich eine Klamm in die Lava eingesägt hat. Über der Klamm bildet die Lavaoberfläche eine Terrasse der Talwand. Etwa 150 m unterhalb des Wasserfalls hört die Lavaschicht und die Klamm auf. Die Talwände werden bis zum Bachniveau nur von gelbem Tuff gebildet. Ein Stückchen unterhalb aber schneidet der Bach wieder durch die Tuffe hindurch bis in die Lava ein. Damit ist bewiesen, daß hier eine Verwerfung die Schlucht quert, deren östlicher, unterhalb gelegener Flügel abgesunken



Skizze 22. **Duwaischlucht, Profil P—P.**

ist, schätzungsweise um 30 m. Ein Blick in ein linkes Seitentälchen bestätigt dies (Skizze 23). Während im Haupttal die Schluchtwände aus Tuffen bestehen und die Lava nur an der Sohle gerade zum Vorschein kommt, bildet sie im Hintergrunde des Seitentälchens bis 30 m Höhe die Talwände. In einem rechten Seitentälchen läuft die Verwerfung in der Talrichtung über die linke Talwand weg. Daher ergibt sich das Profil Skizze 22. Die Verwerfung verlief ganz geradlinig in der Richtung magnetisch 205°. Die Kartenskizze (Skizze 21) veranschaulicht die Lagenverhältnisse. In den roten Tuffen ist die Verwerfung nur in einer Abbiegung nach der abgesunkenen Scholle hin bemerkbar.



Basalt
Gelber Tuff
Roter Tuff

Skizze 23. **Duwaischlucht, Blick in linkes Nebentälchen.**

Etwa 1 km unterhalb der Verwerfung wiederholt sich dieselbe Erscheinung. Nicht nur die Lava, auch die Tuffe sind hier mit scharfer Grenze verworfen. Der Bach bildet einen kaum von der Verwerfung zurückgewichenen Wasserfall in der Lava. Die Lavaoberfläche bildet eine Terrasse in der Schlucht. Die Verwerfung verläuft in der Richtung 200° magnetisch, der östliche Flügel ist um zirka 20 m abgesunken. Unterhalb sind die Tuffe ungefähr 20° nach Osten, gegen Balbal geneigt. Den roten Tuffen sind hier diskordant andere hellgelbe Tuffe aufgelagert, welche nicht verworfen sind und auch nicht nach Osten schiefgestellt, sondern der Neigung ihrer Unterlage entsprechend nach Osten mächtiger werden. Die Steppenkalke breiten sich auch über diese jüngeren Tuffe aus. Wegen der Ostwärtsneigung schneidet der Bach unterhalb der Verwerfung gar nicht mehr in die Lava, und

weiter unten auch nicht mehr in die gelben und roten Tuffe ein, sondern nur noch in die oberen Tuffe. Es sind dies dieselben Tuffe, die wir am Talausgang getroffen haben. Wo sie in das Bachniveau kommen, in dem die roten Tuffe untertauchen, da beginnt die große Talerweiterung. Oberhalb liegt die Stufe der Hochfläche. Wir erkennen jetzt, daß sie bedingt ist durch zwei Verwerfungen und die Schiefstellung einer Scholle. Diese Tektonik ließe ein treppenförmiges Ansteigen der Oberfläche erwarten, aber die tektonischen Höhendifferenzen sind an der Oberfläche zu einer einzigen Stufenböschung ausgeglichen, wozu die Anlagerung der jüngeren Tuffe wesentlich mitgewirkt hat. Die Stufe ist eine tektonische Stufe. Als Bruchstufe können wir sie strenggenommen nicht bezeichnen, weil sie nicht durch einen einzigen Bruch gebildet ist.

Hier haben wir einmal einen strengen geologischen Nachweis von Verwerfungen und einer dadurch gebildeten Stufe, einen Nachweis, der kaum bei einem der Brüche, Gräben und Horste Ostafrikas bisher erbracht ist.

Nach obigem unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß die zwei andern Stufen, welche die südliche Serengeti durchziehen, ebenfalls tektonisch, durch Brüche bedingt sind. Ferner wird das sehr wahrscheinlich für den Rand des Balbal, der in der Gegend der Olduwaimündung parallel zu jenen Verwerfungen läuft. Den geologischen Nachweis der Verwerfung können wir an dieser Stelle nicht erbringen, weil der Schuttkegel des Duwaibaches die abgesunkene Scholle verdeckt. Einige Kilometer weiter südsüdwestlich jedoch besteht die Sohle des Balbal auch aus Tuffen, desgleichen am Fuß des Olmoti. Noch weitere Beweise werden wir beim Lemagrut kennen lernen. Diese Verwerfung ist etwas jünger als die anderen, weil sie die jene überlagernden Tuffe durchsetzt. Der Balbalsteilrand ist somit eine durch die Erosion noch wenig veränderte Bruchstufe.

Wo der Steilrand die Nordgrenze der Balbalsenke bildet, schneidet er eine ganz sanft gewellte Hochfläche aus gelblichen Tuffen ab. Er besteht hier ganz und gar aus lockerem, trockenem Sand, dem Zerfallprodukt des Tuffes. Steigen wir den Abfall hinab, so finden wir auf dem Boden der Senke, 100 m tiefer als die Hochfläche, wieder gelbe Tuffe, die sanft nach Westen, d. h. nach der Mitte der Senke geneigt sind. Die Bäche haben etwa 5 m in diese Tuffe sich eingeschnitten. Näher am Fuß des Olmoti schneiden sie zum Teil noch in Lava ein, die unter dem Tuff liegt. Das spricht wiederum dafür, daß der Steilabfall eine Bruchstufe von 100 m Höhe ist. Doch ist immerhin zu beachten, daß bei der großen Mannigfaltigkeit der Tuffbildungen eine Identifizierung der Tuffe des Abfalls mit denen der Sohle nicht ohne weiteres möglich ist.

Auf der Süd- und Ostseite neigen sich die Abhänge der großen Vulkane zur Balbalsenke, die an ihrem Fuß beginnt. Es scheint, daß sie sich auf dem Boden der Balbalsenke erheben wie der Deani auf der Sohle des Njarasagrabens. In dieser Auffassung werden wir bestärkt, wenn wir später näher sehen, daß der Balbalsteilabfall die Fortsetzung des nördlichen Njarasagrabenrandes ist. Anderseits sprechen gewichtige Gründe dafür, daß die Balbalsenke wenigstens in ihrer heutigen Gestalt jünger ist als die großen Vulkane. Der Balbalsteilrand besteht aus lockeren Tuffen, und es ist schwer verständlich, wie er sich so gut erhalten haben sollte, wenn er älter wäre als die Vulkane. Den Fuß des Olmoti und des Lemagrut bildet streckenweise eine steilere Stufe; der Ngorongoroaußenhang dagegen dacht sich mit gleichmäßiger geringer Neigung zur Sohle ab. Wegen des geradlinigen Verlaufs der Stufen ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie durch Abbrüche gebildet sind. Dann wäre die Balbalsenke ein Graben, der zwischen den großen Vulkanen einerseits, der Serengetituffläche andrerseits eingesunken ist.

Auf der Sohle des Balbal stehen, wie wir sahen, im Norden gelbe Tuffe und darunter am Fuß des Olmoti Laven an, im übrigen ist sie, wie bei einem abgeschlossenen Becken zu erwarten, mit Alluvien bedeckt. Auf den Tuffen lag noch grauer Sand, vom Wind zu eigentümlichen Bodenwellen und Hügeln aufgeweht. Ferner hatten die vom Olmoti gelegentlich herunterkommenden Bäche grobe Lavablöcke darüber verstreut.

Von den Rändern ziehen sich die Schuttkegel der Trockenbetten mit sanfter Neigung nach der Mitte der Senke. Die Spitze des an den westlichen Steilabfall angelehnten Schuttkegels der Duwaischlucht erreicht an diesem eine solche Höhe, daß wir von ihr nur noch 35 m bis zur Oberkante des Abfalls ansteigen mußten, während sonst die Höhe des Abfalls 100 bis 130 m beträgt.

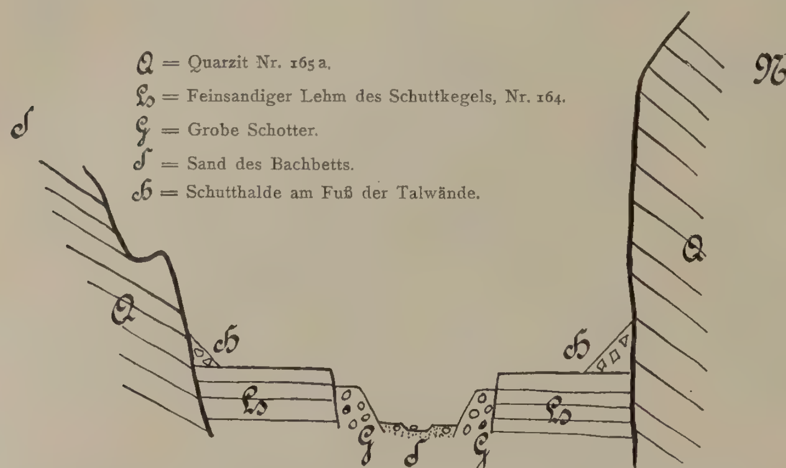
Der südliche Teil ist weithin mit braunem Alluviallehm bedeckt, der wohl aus dem lateritischen Verwitterungsprodukt der Laven zusammengeschwemmt ist und häufig nußgroße Stücke von Steppenkalk enthält. Diese Alluvien bilden aber keineswegs eine wirkliche Ebene, sondern sind sehr sanft geneigt nach der Tiefenlinie in der Mitte. Das tiefste Stück der Senke befindet sich in dem breiteren südlichen Teil, wo die Sohle wesentlich tiefer eingesunken ist als im Norden. Dieses Stück ist gegen die sonst ziemlich ebene Fläche noch einmal scharf abgesetzt, als ob es ein besonderer Einbruch wäre. Es hat etwa 1200 m Meereshöhe. Daß die Senke noch nicht zu einer Ebene aufgefüllt ist, spricht auch für ihr geringes Alter.

3. Sale.

Vergleiche Uhligs Karte (100) der Ostafrikanischen Bruchstufe, nördliches Blatt und Karte 4.

Die Salesteppe ist ein flaches, unzerschnittenes Hochplateau, das im Osten bis an die Oberkante

der Großen Bruchstufe heranreicht, im Norden und Westen von dem hoch darüber emporragenden Steilabfall des Sonjoberglands, im Süden von den Vulkanen Elanairobi und Olmoti des Hochlandes der Riesenkrater begrenzt wird. In dieser Umgrenzung hat sie etwa die Gestalt eines Parallelogramms mit zwei nord-südlich und zwei nordost-südwestlich laufenden Seiten. Zwischen der Südostecke des Sonjoberglandes und dem Hochland der Riesenkrater hängt sie mit der ihr so ähnlichen Serengetisteppe und dem Balbal zusammen. Der Sonjosteilabfall ist eine aus Quarziten und ähnlichen Gesteinen bestehende Bruchstufe, die wir später näher kennen lernen werden, und die 300 bis 600 m zur Salesteppe abfällt. Bei der ehemaligen Massaisiedlung Malambo macht sie einen Knick aus der südnördlichen in die nordöstliche Richtung. Die



Skizze 24. **Querprofil durch den Ausgang der Sanjangschlucht.**

Große Bruchstufe, deren nähere Beschreibung ich meinem Freunde Uhlig überlassen muß, besteht aus mehreren wechsellagernden Lava- und Tuffdecken. Sie fällt hier, nördlich des Elanairobi, in zwei Staffeln ab, die durch eine 6 bis 8 km breite, stark zerschnittene Terrasse getrennt sind. Nach Norden verliert sich die obere Staffel, die untere, die Hauptstufe, nimmt an Höhe bedeutend zu, indem sie den auf dem Plateau aufsitzenden Vulkan Sambu durchschneidet. Der sanfte, erst wenig von Radialschluchten durchfurchte westliche Außenrand der Sambu reicht bis unmittelbar bis an den Fuß des Sonjosteilrandes, ja, dessen Quarzitglimmerschiefer sind sogar über die Laven des Sambufußes überschoben (**99**, 489).

Wie hier im Norden der Sambu, so sitzt im Süden am Fuß des Elanairobi der Mossonik auf dem Plateau, dicht über der oberen Staffel der Bruchstufe. Er ist ein reif zerschnittener und deshalb sehr zackiger Vulkanberg, der die ursprüngliche Vulkanform nicht mehr erkennen läßt.

Kohlschütter hat die Salesteppe für einen Graben gehalten. Offenbar hielt er die Abdachung des Riesenkraterhochlandes für den südöstlichen Grabenrand. Das ist aber ein Irrtum. Die Salesteppe ist vielmehr eine flache Terrasse zwischen zwei gleichsinnigen Verwerfungen, der Sonjobruchstufe und der Großen ostafrikanischen Bruchstufe (Profilskizze 26 S. 111). Diese Terrasse hat die Form einer ganz flachen Mulde, denn nicht nur vom Fuß des Sonjosteilrandes, des Elanairobi und des Mossonik, sondern auch von der Oberkante der Bruchstufe neigt sich ihre Oberfläche sanft nach der Mitte. Der Aufstieg über die obere Staffel der Großen Bruchstufe zeigt, daß diese aus etwa horizontalen Laven zusammengesetzt ist. Darüber, in der flachen Steppe verbirgt der Verwitterungsboden den Untergrund. Die Neigung nach Westen läßt darauf schließen, daß die Lavatafel etwas schief gestellt ist. Weiter nördlich ragen einige isolierte Tafelberge über die Ebene empor, die Bastberge der Uhligschen Karte. Sie sind typische Zeugenberge, soweit sich aus einiger Entfernung beurteilen läßt, Reste einer früher weiter verbreiteten Tuffdecke.

An den Sonjosteilabfall lehnen sich die Schuttkegel der hier austretenden Bäche an und geben dem Gelände die Neigung nach der Mitte der Salesteppe hin.

Einzelbeobachtungen. Der Sanjangbach*) hat vor dem Steilabfall einen ausgedehnten Schuttkegel ausgebreitet, dessen Spitze als ebener Boden in das cañonartig eingeschnittene Felstal hineinreicht (Skizze 24 und Abb. 62). Er besteht aus feinkörnigem Material. Etwa 1 km außerhalb des Talausgangs wurde aus den tieferen Schichten toniger Feinsand (Nr. 170), am Ausgang selbst aus den oberen Schichten feinsandiger Lehm (Nr. 164) gesammelt, der nur Mineralien altkristalliner Gesteine enthielt, darunter soviel Muskovitblättchen, daß er in der Sonne funkelte. In diesen Schuttkegel ist eine Schlucht eingeschnitten und bis 5 m unter ihre Oberkante mit Schottern, die große Blöcke enthalten, ausgefüllt. In die Schotter ist wieder ein Bachbett 15 m tief eingeschnitten, dessen Sohlen mit rezentem Sand und Geröllen (darunter bis kubikmetergroße Blöcke) erfüllt ist. In diese Sande und Schotter ist das gegenwärtige Bachbett 8 bis 15 m breit, 2 m tief eingeschnitten. Es ist mit groben Blöcken erfüllt.

Einige Stunden südlicher tritt an einer etwas vorspringenden Stelle der Lolgarienbach aus einem Cañon des Steilrandes, der auch hier aus alten Quarziten besteht (Skizze 25). An seinem Austritt liegt vor der Einbuchtung des Steilrandes eine Lavakuppe, die sich aus Trachydolerit (Nr. 171 a) und Nephelintephrit (Nr. 171 b) zusammensetzt. Hier dürfte also die Lava direkt aus der Verwerfung des Steilrandes hervorgequollen sein. Vom Steilrand zieht sich ein Schuttkegel herunter, der die

*) Lolgarien der Karte 1:1 000 000. Siehe Seite 110.

Lavakuppe umhüllt und unterhalb von ihr auch Lavagerölle enthält. Er besteht aus gelblichem, feinem Material, das reichlich Mineralbestandteile aus Nephelinitaschentuffen enthält und somit als umgelagerter Tuff, als Tuffit (Nr. 172) zu bezeichnen ist. Die Sohle des in den Schuttkegel eingeschnittenen Bachbettes enthält grobe Konglomerate, Schotter und Sande des Lolgarien (Profil Skizze 25, Abb. 55).

4. Tuffhügelland zwischen Balbal und Sonjobergland.

Zwei Stunden südlich des Lolgarien hört die Sonjobruchstufe plötzlich auf, das Bergland von Sonjo wird dann durch einen etwa rechtwinkelig zu ihr verlaufenden Steilabfall im Süden begrenzt. Parallel zu diesem Südabfall von Osten nach Westen verläuft die gleichfalls aus ostwestlich streichenden Quarziten bestehende Kette des Lolomerik. Vom Sonjobergland ist sie durch eine 1 Stunde breite Senke, vermutlich einen Quergraben, abgetrennt. Die Senke ist mit flachliegenden, hellgelben Tuffen erfüllt. In den Talungen zwischen den Bergvorsprüngen der Lolomerikkette steigen diese wie Schuttkegel an. Dem Steilabfall des Songoberglandes sind sie ebenfalls schuttkegelartig angelehnt, wie wir schon beim Lolgariental sahen. Östlich und wahrscheinlich auch westlich der Lolomerikkette gehen sie in die Tuffe der Serengeti über und werden im Süden durch den Balbalsteilrand abgeschnitten. Das Tuffland ist eine ganz flach gewellte Landschaft, die von einigen Trockenschluchten, ähnlich der Duwaischlucht, doch kleineren Ausmaßes, zerschnitten ist. Nur nahe der Südostecke des Sonjoberglandes ist es hügeliger. Hier treten wie beim Lolgarien mehrfach Lavakuppen unter dem Tuff hervor.

Einzelbeobachtungen. a) Topographie. Geht man vom Lolgarienbach südwärts, so steigt man allmählich in dieses Hügelland an, das gleichfalls von Trockenbetten zerschnitten ist, kommt dann in fast ebenes Tuffland mit einigen Trockenschluchten und steigt schließlich den Steilabfall nach Balbal hinab. Das Tuffplateau fällt also im Süden steil gegen Balbal, im Norden allmählicher gegen die Sale ab. Der Balbalsteilrand scheint sich im Norden zu verlaufen. Das Tuffplateau bildet so einen dreieckigen Vorsprung gegen das Hochland der Riesenkrater hin. Zwischen beiden verbindet eine tiefere Senke den Balbal im Süden mit der Salesteppe im Norden, doch enthält diese Senke eine wasserscheidende Schwelle.

Das Tuffplateau steigt in der Senke zwischen Sonjobergland und Lolomerikkette sanft nach Westen an, zu einer wasserscheidenden Schwelle, welche die Senke quer durchzieht.

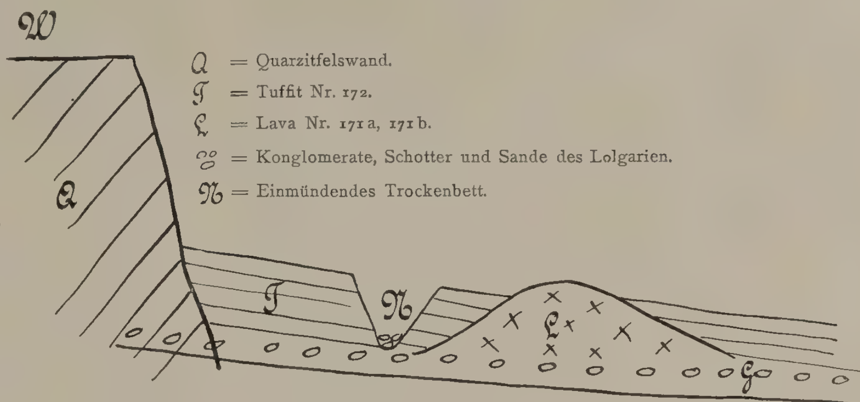
b) Geologie. Daß die Senke mit Tuffen erfüllt ist, läßt sich an der hellgelben Farbe der Trockenbetten, z. B. einer Trockenschlucht, die von der letztgenannten Wasserscheide kommt, von weitem erkennen. Die Lavakuppen bestehen anscheinend aus demselben Material wie die am Lolgarien. Sie sind mit Steppenkalkkrusten überzogen. Die Tuffe sind ihnen an- und aufgelagert.

An den Wänden der in den gelben Tuff eingeschnittenen Trockentäler fand ich mehrfach grauen Nephelinitaschentuff (Nr. 173), der parallel zur Talwand geschichtet war. Diese Lagerung ist schwer verständlich.

Ein tiefer einschneidendes Trockenbett, das des Wortone (Uhligs Karte), schneidet unter dem gelben Tuff oder Tuffit in trachydoleritischen Brockentuff (Nr. 174) ein.

5. Zusammenfassung.

Aus alledem gewinnen wir folgende Vorstellung von der Entstehung unseres Gebietes. Ein aus Graniten, Gneisen, Amphiboliten und Quarziten aufgebautes Rumpfland mit Inselbergen wurde in Schollen zerbrochen, von denen einige, das Sonjobergland, die Gol-Lolomerikkette — falls diese nicht als Inselberg aufzufassen ist — und der südwestliche Teil des an den Njarasagraben anstoßenden Plateaus über das übrige Niveau emporgehoben sind, während der Njarasagraben in ein tieferes Niveau einsank. Doch bleibe einstweilen dahingestellt, ob der Einbruch des Njarasagrabens in derselben Zeit erfolgte wie die übrigen hier genannten Verwerfungen. Dieses Rumpfschollenland wurde von vulkanischen Massen überschüttet. Eine Lavadecke breitete sich über die Senken aus, während die Inselberge und Horstgebirge daraus emporragten. An der Südostecke des Sonjohorsts scheint die vulkanische Tätigkeit intensiver gewesen zu sein, hier wurden Lavahügel gebildet, die anscheinend aus der Verwerfung hervorgequollen sind, sowie auch Brockentuffe. Dann wurde das ganze Gebiet von vulkanischen Aschen überschüttet, die sich in den Senken zwischen den Bergen als Tuffe mit horizontaler Schichtung ablagerten. Von den Bergen wurden die Aschenmassen allmählich wieder abgeschwemmt und an



Skizze 25. **Längsprofil durch den Schuttkegel des Lolgarien.**

ihrem Fuß in Form von Schuttkegeln als Tuffite abgelagert. Die Tuffe und Tuffite treten uns in der Landschaft als sehr einheitliche Ablagerung entgegen, welche die Ebenen erfüllt und sich am Fuß der Berge hinaufzieht, die als ganz andersartige Gebilde schroff und zackig daraus hervorragen.

Nach der Bedeckung mit Tuffen wurde das Land wiederum von Verwerfungen durchsetzt, von denen eine, die Große Bruchstufe, unser Gebiet abgrenzt, während andere sich als kleinere Stufen in der Serengeti bemerkbar machen und die Balbalsenke gebildet haben. Im einzelnen läßt sich erkennen, daß an einer schräggestellten Scholle noch einmal Tuffe angelagert wurden und erst in diesem durch einen erneuten Abbruch, vielleicht einen Grabenbruch, die Balbalsenke entstanden ist. Diese gab eine tiefliegende Erosionsbasis ab, nach welcher die Bäche der östlichen Serengeti abflossen und dabei in die Tuffe cañonartige Schluchten einschnitten. Wenn im Gebiet einer höheren Scholle der Bach im Laufe des Einschneidens die widerständige Basaltlavadecke erreichte, während er unterhalb in einer gesunkenen Scholle noch im Bereich der Tuffe sich weiter einschneiden konnte, so bildete sich an der Verwerfung ein Wasserfall aus, weil die Basaltdecke nicht so rasch durchschnitten werden konnte wie die Tuffe. Der Duwaibach ist eben im Begriff, an zwei Stellen einen solchen Wasserfall weiter zurückzulegen, indem er eine Klamm in die Basaltdecke einsägt.

Alles in allem ist das Land morphologisch außerordentlich jung. Die durch die Tuffbedeckung und Brüche hergestellte Uroberfläche ist noch fast überall unverändert erhalten, nur einige wenige ganz jugendliche Erosionsschluchten sind darin eingeschnitten.

Haben wir so eine Anschauung von der Bildung des Tufflandes mit den herausragenden Inseln altkristalliner Gesteine gewonnen, so bleibt doch noch vieles unklar. Die so einheitlich scheinenden Tuffe sind petrographisch recht verschieden: Nr. 172 Tuffit, Nr. 173 Nephelinitaschentuff, Nr. 276 gelber Trachyttuff, Nr. 277 Aschentuff (Tuffit), Nr. 279 Tuffit, Nr. 280 Basalttuff, Nr. 281 Tuffit, Nr. 287 Aschentuff. Es wurde also Nephelinittuff, Trachyttuff und Basalttuff festgestellt, ferner Tuffite innerhalb ausgedehnter horizontal die Senke ausfüllender Tuffe. Letzteres zeigt, daß auch innerhalb der Ebene noch Umlagerungen des Materials stattgefunden haben.

Woher kommen die Tuffe? Es liegt nahe, an das Hochland der Riesenkrater zu denken, das östlich an unser Gebiet angrenzt. Die herrschenden Passatwinde würden einer Verbreitung der Asche nach Westen günstig sein, diese Frage können wir nicht entscheiden, bevor wir das Riesenkraterhochland näher betrachtet haben. Einstweilen sei aber darauf hingewiesen, daß die Tuffe bei ihrer petrographischen Verschiedenheit keinen einheitlichen Ursprung haben können trotz ihrer äußeren Gleichartigkeit.

Ferner fehlen uns namentlich über die Salesteppe noch Beobachtungen. Die südliche Salesteppe scheint, nach dem stellenweise sichtbaren hellen Boden zu urteilen, aus Tuffen und Tuffiten zu bestehen. Im Schuttkegel des Sanjangbaches ist kein Tuffmaterial nachgewiesen. In ihrem mittleren Teil scheinen also andere Alluvien eine große Rolle zu spielen. Im Norden aber finden wir die merkwürdigen, nach allem Anschein aus Tuff bestehenden Tafelberge, die Bastberge. Sind sie eine gehobene und zerschnittene Scholle, oder deuten sie da auf einen durch Erosionskräfte zerstörten Zusammenhang mit der Tuffplatte der Serengeti? Diese Fragen kann nur spätere Forschung beantworten.

III. Gewässer.

1. Flußgebiete.

Hydrographisch ist Serengeti-Sale kein einheitliches Gebiet. Obwohl die Serengeti größtenteils von höheren Bergen umgeben ist, bildet sie ein wasserscheidendes Hochplateau, von dem nach allen Himmelsrichtungen die Gewässer abströmen. Der äußerste Nordwesten wird noch durch den Ssimiyu und Mbalageti zum Viktoriasee-Nilgebiet entwässert, die übrigen Teile zu verschiedenen Becken des abflußlosen Gebietes. Diese sind der Njarasagraben, der Lgarjasee, Olbalbal und der Magadsee am Fuß der Großen Bruchstufe. Zum Njarasasee gehen die Abflüsse der südlichen Serengeti, teils direkt durch den vom Lemagrut kommenden Vogelfluß, teils auf dem weiten Umweg durch den Wemberegraben. Die Quellgebiete des Semu und seiner Parallelbäche fallen noch in das hier betrachtete Gebiet. Am Westabhang des Lemagrut entspringen dicht beieinander drei Bäche, die nach verschiedenen hydrographischen Becken divergieren, der genannte Vogelfluß, dann einer, der, soviel ich von dem Übersichtspunkt mit der Höhenzahl 1863 am Fuß des Lemagrut erkennen konnte, dem Salzsee Lgarja zufließt, und ein dritter, der sich in großem Bogen nordwärts wendet und in den Olgedju Olduwai mündet, somit zum Balbalgebiet gehört.

Vom Lgarjasee berichtet B a u m a n n nur, daß er in einer flachen Senke liegt, salzig und von Flamingos bevölkert ist. Ich habe ihn nur in sehr großer Entfernung, von den hohen Aussichtspunkten

des Hochlandes der Riesenkrater aus, gesehen. Seine Umrisse entsprachen den von Baumann angegebenen.

Zur Balbalsenke gehen der oben beschriebene Cañon des Olgedju Olduwai, dann zwei kleinere, die von der Lolomerikkette kommen, und zahllose Schluchten von den Abhängen des Hochlandes der Riesenkrater.

Uhlig gibt auf seiner Karte der Bruchstufe der Vermutung Ausdruck, daß die Salesteppe ein abflußloses Becken für sich sei. Vom Elanairobi aus sah ich jedoch, daß der Sanjangbach, der aus dem Sonjosteilrand in die Sale eintritt, diese durchquert und nördlich des Mossonik über die obere Staffel der Großen Bruchstufe zum Engare Olosogwan geht, der in den Magadsee mündet. Der Bach, der bei Malambo aus dem Sonjosteilrand austritt, vereinigt sich mit ihm unmittelbar vor der Großen Bruchstufe. Aber nicht nur die Sale, sondern auch die westlichen Teile der Serengeti werden zum Magad entwässert. Vom Lamunjaneberg aus sah ich, daß die Bachbetten der nordöstlichen Serengeti nach Osten in das Sonjobergland hineingehen. Sie müssen demnach zum System des Sanjangbaches gehören. Es sei noch besonders hervorgehoben, daß es sich hier nur um die Flußsysteme, um die hydrographischen Zusammenhänge, nicht um die Wasserführung handelt. Diese wollen wir jetzt betrachten.

2. Wasserführung.

Sehen wir ab von dem höheren Granitplateau über dem Njarasagrabenrand, in dessen zahlreichen südwestwärts gerichteten Bachbetten man wohl immer Wasser ergraben kann, von denen einige vielleicht auch dauernd fließen, so gehört unser Gebiet zu den trockensten der Kolonie. Der deutlichste Beweis dafür ist, daß das Becken Ol Balbal nicht nur abflußlos ist, sondern nicht einmal einen See enthält. Es gibt im ganzen Gebiet keine dauernd fließenden Bäche, mit Ausnahme einiger, die an der Sonjobruchstufe in die Sale austreten, dort aber rasch ihr Wasser verlieren. Der Sanjang z. B., einer der bedeutendsten dieser Bäche, erreicht keineswegs den Natronsee, das zeigt am besten der Umstand, daß das Wasser des Sanjang salzig, das des Engare Olosogwan aber, des Unterlaufes dieses Flußsystems, süß ist. Der Sanjang vertrocknet wohl lange, bevor er die Bruchstufe erreicht, und der Engare Olosogwan bezieht sein Wasser aus anderen Quellen.

Der Olgedju Olduwai, wohl das größte Bachbett der Serengeti, führte in der Regenzeit (Ende April 1907) nur 50 l/sec, obwohl sein Unterlauf noch von dem Lemagrut Tributäre erhält. In derselben Zeit hatte ein rechter Nebenbach des Vogelflusses 40 l/sec.

In der Regenzeit stehen in der Serengeti vielfach Pfützen, aber in der Trockenzeit ist sie außerordentlich wasserarm, man möchte sagen, wasserlos. Fuchs (61) hatte Anfang 1907 in der südlichen Serengeti eine 17stündige Durststrecke zu überwinden. Nach Aussage eines Ndorobbo sollte es in der Trockenzeit am Ost- und Südfuß des Sonjoberglandes vom Lamunjaneberg bis zum Balbal vier Tagemärsche weit kein Wasser geben. Auf der neuntägigen Strecke Ikoma — Ngorongoro durch die Serengeti gibt es (50) nur zwei dauernde Wasserstellen. Natürlich kann die Steppe nicht ganz wasserlos sein, sonst gäbe es weder Wild noch Wandorobbo. Die Wasserstellen, die hier in Betracht kommen, dürften einmal kleine Quellen am Fuß der Inselberge sein, wie diejenige an der Nordwestecke des Lamunjane, die uns dort das Lager ermöglichte, ferner Wasserlöcher im Fels, wie sie Baumann am Duwaihügel fand. Außerdem gibt es vermutlich in der Ebene Wasserpfützen, die in Alluvien eingebettet sind, wie wir solche in der Massaisteppe und im Balbal gefunden haben. Ich habe allerdings nur in der Regenzeit eine solche gesehen.

Die Wasserstellen des Balbal möchte ich näher beschreiben. In den braunen Alluviallehm ist eine etwa halbkreisförmige Vertiefung von 400 m Durchmesser eingesenkt. Ihr Boden neigt sich von dem geraden Durchmesser aus, wo er in dem Niveau der umgebenden Alluvialebene liegt, zur halbkreisförmigen Umgrenzung hin, welche darüber einen ½ bis 1 m hohen, im einzelnen stark ausgezackten Steilrand bildet. Während die übrige Alluvialebene trockene Grassteppe ist, ist der Lehmboden der Vertiefungen in der Nachbarschaft ihres Steilrandes kahl, weiter davon entfernt mit frischem grünen Gras bewachsen. Auf dem Boden liegt eine seichte Pfütze, Süßwasser, aber vom Wild, das hier massenhaft zur Tränke kommt, getrübt. Die ganze Einsenkung mag wohl erst durch das Wild ausgetreten worden sein. Damals, Mitte Januar 1907, als es erst wenig geregnet hatte, sah ich sieben solche Wassertümpel in der Balbalsenke liegen, keineswegs an ihrer tiefsten Stelle. An einem beobachtete Oehler über dem Steilrand, der in diesem Falle auf der Westseite der Einsenkung lag, einen Sandwall. Er meint, daß in der Regenzeit die Vertiefung ganz gefüllt gewesen sei, und daß die durch den Ostwind erregten Wellen an ihrem Westufer einen Strandwall aufgeworfen hätten.

In der stärksten Trockenzeit dürften diese Pfützen im Lehmboden alle austrocknen.

IV. Pflanzen- und Tierwelt.

Die Einförmigkeit der Pflanzenwelt ist der hervorstechendste Zug unseres ganzen Gebiets. Sie ist es, die vor allem die durch andere Landstücke

fast getrennten Teile zu einer geographischen Landschaft vereinigt. Serengeti, Sale und der größere Teil von Balbal sind eine einzige, zusammenhängende Grassteppe, in der auf viele hunderte von Quadratkilometern kein Baum und kein Strauch vorhanden ist. Selbst vom Lamunjane, der sich am Westrand des Sonjoberglandes 400 m über die Serengetiebene erhebt, sieht man bis zum Südwesthorizont nichts als das strohgelbe Grasmeer, aus dem wenige Berginseln sich erheben. Eine ebenso einförmige Grasfläche reicht vom Ostfuß des Sonjoberglandes bis zur Oberkante der Großen Bruchstufe, die Salesteppe (Abb. 54, 55, 56, 59, 61).

In der Regenzeit sieht die Fläche frischer grün aus, und manche Blumen sprießen dazwischen empor. Die Höhe des Grases wechselt stark nach der Jahreszeit und wohl auch nach der Örtlichkeit. Ich bin meist nur über kurzes, kaum fußhohes Gras gekommen.

Die Verbreitung der Grassteppe scheint durch die Verbreitung durchlässiger Tuffe sehr begünstigt zu sein. Nach Westen, gegen Meatu hin, beginnt die Gehölzformation etwa mit dem Auftreten altkristallinen Bodens. Weiter nördlich aber greift die Grassteppe auf altkristallines Gebiet über. Solange wir aber die Boden- und Vegetationsgrenze nicht genauer kennen, lassen sich die Beziehungen nicht sicher feststellen.

Gehölzvegetation treffen wir außer in den Bachschluchten, z. B. am Duwai, nur an den Rändern der Serengeti, ihr Auftreten bezeichnet die Grenze unserer Landschaft. Am Fuß des Lamunjane ist die Steppe in einer Breite von wenigen Kilometern noch licht mit Schirmakazien bestanden. Im Südwesten, im Quellgebiet des Semu, tritt die Acacia fistula zuerst vereinzelt auf, um dann gegen Meatu hin in dichtere Buschsteppe überzugehen. Im Süden beginnt der Baumwuchs an dem Anstieg zum höheren Plateau über dem Njarasagraben, scheint aber auf diesem höheren Plateau nur sehr licht zu sein. Erst in seinem westlichen Teil finden wir nach Graf Götzen Dornbusch, dornlosen Laubbusch, Affenbrotbäume und an den Grundwasser führenden Bachbetten Fächerpalmen. Die an den Njarasagraben anstoßenden und noch von ihm her zerschluchteten Teil der tieferen Hochfläche, etwa bis an den großen Bogen des Vogelflusses, tragen ebenfalls Baumwuchs. Innerhalb der Serengeti ist nur die Senke des Lgarjasees licht mit Schirmakazien bestanden.

Die Vegetation der Inselberge ist sehr spärlich, vielfach leuchtet das nackte Gestein hervor.

Der Steilabfall des Balbal ist mehr oder weniger dicht mit Dornbusch und Sansevieren bestanden, der von ihm noch ein Stückchen auf die Hochfläche der Serengeti hinaufreicht, ebenso ist die ihm parallele Stufe in der Serengeti mit Dornbusch bekleidet, der von dem des Balbalsteilrandes durch eine ebene Grasfläche getrennt ist. Den Schuttkegelsaum des Balbal bedecken hübsche Schirmakazienhaine. Im nördlichen, schmäleren Teil bleibt zwischen den beiderseitigen Akazienhainen nur wenig Platz für die mittlere Grassteppe (Abb. 53, 54), im breiteren südlichen Teil dehnt sich diese weiter aus. Vom Fuß des Lemagrut und des Ngorongorovulkans ziehen sich längs der Bäche dunkle Baumlinien, meist Schirmakazien, in die hellgelbe Grassteppe hinein. Ebensolche Baumlinien folgen den aus dem Sonjosteilrand in die Sale austretenden Bachbetten und lassen deren Verlauf von weitem erkennen.

In diesen unbewohnten Landschaften und vom Verkehr abgelegenen Grassteppen, die wegen des Wassermangels schwer zu bereisen sind, und außer von Wandorobbo kaum von Menschen betreten werden, haben sich bisher noch große Wildmengen erhalten. Es ist wohl die wildreichste Gegend unserer ganzen Kolonie. Mit einem Rundblick vermag man hier mit bewaffnetem Auge leicht tausend Stück Wild zu überschauen. Alles Herdenwild ist in großen Mengen vorhanden: Zebras, Thomson- und Grantgazellen, Gnus, Strauße. Auch eine Giraffenherde von 18 Stück und noch viele einzelne Giraffen sahen wir in den randlichen Teilen. Die Giraffen sind ja nicht an die Grassteppen angepaßt, sondern fühlen sich am wohlsten in lichter Schirmakaziensteppe, wo die Bäume ihnen bequeme Nahrung geben und das mangelnde Unterholz nicht so leicht Raubtiere unbemerkt herankommen läßt. Doch sind sie ja einer so raschen Ortsbewegung fähig, daß es auch nicht zu verwundern wäre, wenn man sie mitten in der Serengeti anträfe.

An Raubtieren fehlt es natürlich nicht, Löwen sollen in der Serengeti in Rudeln bis zu 23 Stück beobachtet worden sein.

V. Die Bewohner.

Einst waren alle diese Grassteppen von nomadisierenden Viehzüchtern, den Tatoga, und später von den Massai bewohnt. Aber seit der Rinderpest sind auch sie so gut wie menschenleer. · Nur Wandorobbo, die dem Wild nachstellen, bald hier, bald dort lagern, kaum mehr Lebensansprüche haben als das Wild selbst, durchschweifen sie. Baumann fand zahlreiche Wandorobbo am Duwaihügel, Dantz traf sie mehr im Nordwesten der Serengeti an.

Ich fand bei der Duwaischlucht im Dornbusch dicht am Balbalsteilrand ein eben verlassenes Wan-

dorobbolager. Die Bewohner waren offenbar vor unserer Annäherung geflohen, denn noch glimmten die Feuer. Die drei Hütten des stark mit Dornen umfriedigten Krals sind das primitivste von menschlicher Behausung, was ich gesehen habe. Ein freies Plätzchen im Sansevierendickicht war in kaum 1 m Höhe über dem Boden überdacht. Die Sansevieren selbst bildeten die Hauswände. Und das war nicht etwa ein einmaliges Lager wandernder Leute, sondern ein für längeren Aufenthalt berechneter Kral. Das zeigte einmal die sehr sorgfältige Dornenumzäunung, dann auch die auf die Spitzen der Sansevieren aufgesteckten Dächer, die mit Rindermist beschmiert waren, so wie der — ich bin versucht zu sagen „sauber" — mit festgetretenem Rindermist belegte Boden des Krals.

VI. Wirtschaftliche Aussichten.

Das ausgedehnte Grasland, das wir hier kennen gelernt haben, bietet Futter für große Viehherden dar, wird aber heute nur von den Wandorobbo, also so gut wie gar nicht als Viehweide benutzt. Die Serengetisteppe, die wir auf 500 000 ha schätzten, ist nach Ansicht des Farmers Siedentopf in Ngorongoro geeignet für extensive Rindviehzucht (61). Die Tatoga hätten einst Brunnen hier gehabt, man könne leicht Wasser erbohren. Einige den Rindern schädliche Gräser würde man durch Schafe vernichten können. Meines Erachtens dürfte in den ausgedehnten Grasflächen, die von Dornbüschen frei sind, gerade Wollschafzucht, ferner Straußenzucht ein geeigneter Betrieb sein, um so mehr, als diese Tiere weniger Wasser brauchen als die Rinder.

Die Salesteppe wurde auch von der Lindequistschen Expedition (47) besucht. Diese gibt an, daß hier 160 000 ha besten Weidelandes sich finden. In dieser Zahl ist offenbar Balbal und wohl auch die nordwestlichen Abhänge des Hochlandes der Riesenkrater einbegriffen. Da das Wasser der vom Sonjobergland kommenden Bäche in den weit in die Steppe hinausreichenden Bachbetten sich leicht erschließen läßt, so bietet dieses Gebiet der Viehzucht außerordentlich günstige Bedingungen. Ausgedehnte Flächen der südlichen Salesteppe haben einen Boden, anscheinend von derselben Güte, wie die Ländereien auf Lord Delamares Farm Njoro in Britisch-Ostafrika, wo Weizen und Mais ohne Düngung vorzüglich gedeihen. Ob dies auch in der Serengeti der Fall ist, läßt sich noch nicht sagen. Jedenfalls eröffnet diese Feststellung auch dem Ackerbau günstige Aussichten. Wenn der Regenfall für den gewöhnlichen Anbau von Weizen nicht ausreicht, so wird man ihn sicher nach dem amerikanischen Trockenfarmverfahren anbauen können. Soweit künstliche Bewässerung möglich ist, dürfte das Gebiet auch für Baumwolle in Frage kommen. Nun sind ja die Bäche des südlichen Sonjoberglandes, die zur Bewässerung dienen müßten, recht wasserarm. Es dürfte aber möglich sein, in ihren Schluchten die Wassermengen der Regenzeit durch Staudämme aufzuspeichern.

Dieses ganze Gebiet kann von Weißen bewohnt werden. Nach den Erfahrungen der Lindequistschen Expedition ist die Sale, der tiefste Teil, malariafrei, von den 1500 bis 2000 m hohen und dabei trockenen Flächen der Serengeti kann man dies ohne weiteres voraussetzen. Die Verkehrsbedingungen des jetzt noch sehr abgelegenen Gebiets werden recht günstig sein, sobald einmal die Nordbahn an den Viktoriasee verlängert ist. Und das ist nur eine Frage der Zeit — die Nordbahn muß, wie sie auch geführt werden mag, die Serengeti kreuzen, entweder im Süden oder im Norden.

Zwölftes Kapitel.

Das Bergland von Sonjo.

I. Lage, Grenzen.

Zwischen die Flachländer der nördlichen Serengeti und der Salesteppe eingekeilt erhebt sich bis 2500 m ein Bergland, das im Norden noch über die deutsch-englische Grenze hinausreicht. Wie weit es reicht, ist noch nicht bekannt, denn nördlich des vermessenen Grenzstreifens liegt auf unseren Karten noch immer ein großer weißer Fleck. Vielleicht ist das große, nach Südosten verlaufende Tal des Ewasso Ingiro seine Nordgrenze. Uhlig vermutete (99, 486), daß dieses Tal tektonisch gebildet sei und die Grenze zwischen den altkristallinen Gesteinen im Süden und den Laven des westlichen Grabenrandes im Norden darstelle. Im Osten ist das Bergland von Sonjo, wie wir es nach seiner wichtigsten Landschaft nennen wollen, scharf abgeschnitten durch junge Verwerfungen, durch den Westrand des Großen ostafrikanischen Grabens und

die Sonjobruchstufe. Ein ähnlich scharfer Steilrand bildet seine südliche Begrenzung. Doch ist hier parallel zum Steilrand die schmale ostwestlich verlaufende Bergkette des Lolomerik vorgelagert, nur durch jene 1 Stunde breite, tufferfüllte Senke davon getrennt, welche die Verbindung zwischen Serengeti und Sale herstellt. Diese Kette gehört ihrem Charakter nach noch zum Sonjobergland. Weniger scharf sind die Grenzen unseres Berglandes im Westen. Gegen die Serengeti ist zum Teil, nämlich ganz im Süden und dann am Lamuniane ein Steilabfall vorhanden. Dazwischen ist die Gegend nur verworren hügelig. Nördlich des Lamuniane ist die Grenze weiter nach Westen verschoben. Hier erheben sich eine Reihe von Bergen, die zwar durch breite Talungen getrennt sind, aber in ihrer Gesamtheit doch den Eindruck eines nordsüdlich verlaufenden Steilabfalls gegen das westlich vorliegende Flachland erwecken. Es sind (Karte 4) der lange Rücken des Sirgoin, Olgugi, Olgoss, dann wiederum nach Westen vorgeschoben, Longossa, Lobo, Meronga. Von hier verläuft der Abfall in nordöstlicher Richtung, durch die Berge Koga, Losegin, Loloirien bezeichnet zum weißen Fleck. Jenseits des weißen Flecks verzeichnet die Karte noch einmal einen Steilabfall mit den Namen Sapuk und Limik, der wohl die Fortsetzung des vorigen bildet. Diese Berge haben sämtlich über 2000 m Meereshöhe, während westlich von ihnen flachwelliges Land, von nur 1600 bis 1700 m liegt, das sich westwärts noch weiter senkt. Es ist dies die Landschaft Osseru, die orographisch eine gewisse Fortsetzung der Serengeti bildet, und weiter nördlich im britischen Gebiet die Burrungaliebene und das Hügelland der Umgebung des oberen Mara. So finden wir auch nach Westen eine gute Landschaftsgrenze. Das Bergland verbreitert sich in diesen Grenzen von Süden nach Norden beträchtlich, von 24 km am Südabhang auf 95 km in der geographischen Breite des Merogaberges.

Längs der deutsch-englischen Grenze ist das Bergland durch die Aufnahmen der Grenzkommission orographisch gut bekannt, aber über seinen Aufbau wissen wir in dieser Gegend gar nichts. Dieser ist nur längs Uhligs und meiner Marschroute in großen Zügen bekannt. Leider ist es mir wegen der Verpflegungsschwierigkeiten und weil der Schwerpunkt meiner Untersuchungen in anderen Gebieten lag, nicht möglich gewesen, mich eingehender mit den tektonischen und morphologischen Fragen zu befassen, die hier zahlreich aufstoßen. Was die Namen anbetrifft, so habe ich fast überall diejenigen von Schlobach und der Grenzkommission übernommen, da mein Ndorobboführer in der Bezeichnung der Objekte unzuverlässig war, dagegen mehrfach Übereinstimmung zwischen den Namen der Bastschen und Schlobachschen Aufnahmen sich zeigte. Auf Blatt Muansa des großen Kolonialatlas sind leider im südlichen Sonjobergland zwei Bäche doch mit den von meiner Aufnahme herrührenden Namen bezeichnet, die ich als unsicher verworfen habe. Statt Lolgarien der Karte ist zu setzen Sanjang (Sandjak in 47, 27), statt Watunj ist zu setzen Lolgarien. Der Name Watunj (Wortone auf Uhligs Karte in 100) kommt einem Bachbett zu, das aus der Senke zwischen Sonjobergland und Lolmerikkette kommt. Auf den älteren Karten steht in der Gegend des Sonjoberglands ein großer weißer Fleck mit dem Namen Ndassekera. Dies ist ein ganz örtlicher Name an der deutsch-englischen Grenze. Da Sonjo die einzige Landschaft — im ethnographisch-politischen Sinn — des Berglands ist, so ist es wohl berechtigt, diesen als Bezeichnung für die geographische Einheit zu wählen. Alle Namen der Karten, außer denen in der Landschaft Sonjo sind Masai- oder Wandorobbonamen, da die Aufnehmer stets Massai- oder Wandorobboführer hatten.

II. Aufbau und Oberflächengestalt.

1. Gesteine und Tektonik.

Wir betrachten zunächst die Gesteine, die das Sonjobergland zusammensetzen. Am westlichen Steilabfall bestehen der Longossa, der Lobo und die anderen Berge der Umgegend von Lambalalas aus Gneisen von genau nordwestlicher Streichrichtung und sehr steilem Einfallen. Die vielen blockbesetzten Felskuppen deuten wohl darauf hin, daß wir es hier noch mit Granitgneisen zu tun haben. Weiter südlich in Galuluki stehen abwechselnd feinere und gröbere Gneise an, Streichen 330°, viele Quarzgänge. Noch weiter südwärts finden wir sehr quarzreiche Gneise und schließlich Berge, die ganz aus Quarzit bestehen, der teilweise mit Rutschflächen völlig durchsetzt ist. Die Rutschflächen weisen auf tektonische Störungen, beweisen aber keineswegs, daß der Westabfall des Berglandes eine Bruchstufe ist. Der westliche Teil der Lamunianeberggruppe besteht aus mehr oder weniger muskovitreichen Quarziten (Nr. 161, 162). Im östlichen Teil, am Nordwesthang des Leudibgipfels stehen fast horizontal liegende Quarzitschichten an. Bei ihrer Verwitterung fallen die einzelnen sehr groben Quarzkristallstücke heraus und bilden Grus. Beim Abstieg nach Malambo, auf der Höhe des Bergsporns zwischen Engare Jabusi und Ordebebach stehen glimmerschieferartige Gneise an (Nr. 163), die 290° streichen und etwa 20° nach Norden fallen.

Am Ostabfall des Berglandes fanden Uhlig und ich auf der Strecke vom Militärposten Sonjo bis zur Moriroquelle am Westrand des Großen Grabens nur glimmerführende Quarzite. Im nördlichen Teil waren sie von Rutschflächen durch und durch zerstückelt, so daß man im kleinsten Brocken Rutschflächen fand. Offenbar hängt diese Zertrümmerung mit der unten (S. 114) erwähnten Überschiebung zusammen. Die Rutschflächen durchsetzten das Gestein in den verschiedensten Richtungen, aber paralell zu einer Axe, deren Horizontalprojektion in Gwara 20° streicht und die 41 bis 48° nach Nordnordosten einfällt. In der vom Militärposten Sonjo aufwärts führenden Schlucht maß ich in den dickbankigen Quarziten, die auf den Schichtflächen weißen Glimmer enthielten, Westnordwest- bis Nordweststreichen und nördliches Einfallen von 5 bis zu 22°.

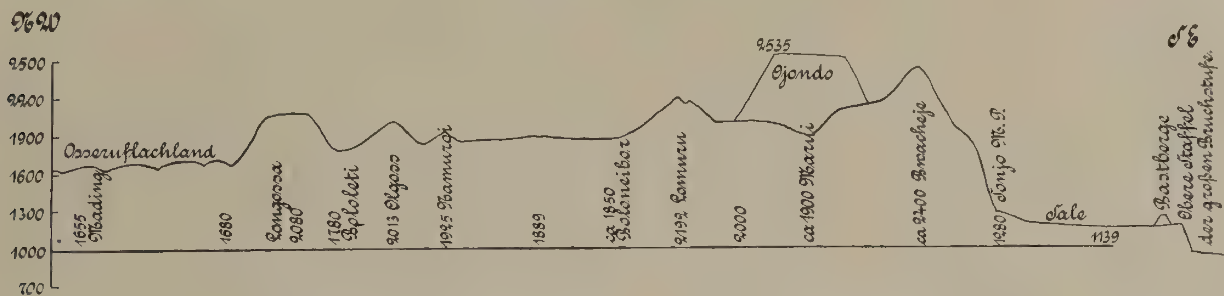
Südlich von Malambo besteht der ganze Steilrand ebenfalls nur aus meist dickbankigen, glimmerführenden Quarziten (Nr. 165) und auf der Zwischenstrecke in den

Ngorigabergen scheint dies auch der Fall zu sein. Besteht doch der westlich sich anschließende Lamuniane auch aus den Quarziten. Das Streichen ist in der nördlichen Hälfte dieser Strecke etwa westlich, senkrecht zur Richtung des Steilabfalls, das Einfallen nördlich, am Loololo etwa 45° (Abb. 60). Weiter südlich ist das Fallen meist etwas flacher. In der Mitte zwischen der Sanjang und der Lolgarienschlucht wird es ganz flach, um dann in südliches Fallen von etwa 30° überzugehen. Der Steilrand durchschneidet also einen Sattel. Auch die Streichrichtung ändert sich, sie biegt in der Nordwestrichtung um, 305° bis 325°.

Am Ostende der Lolomerikkette streichen die dicken Bänke des Quarzits 260° und fallen 50° steil nach Süden ein.

Unter den Geröllen des Sanjangbaches wurden auch Gneise (wahrscheinlich Sedimentgneise, Nr. 167, 168) und Amphibolit (Nr. 166), gefunden.

Das Bergland ist demnach durchweg aus stark gestörten altkristallinen Gesteinen aufgebaut, und zwar aus Gneisen, die im Westen vorherrschen, und aus glimmerführenden Quarziten, die den Ostabfall fast ausschließlich zusammensetzen, andere Gesteine treten jedenfalls nur untergeordnet auf. Wie die Hauptgesteine aneinandergrenzen, ist nicht bekannt. Die Schichten sind stark gestört, das Streichen ist westlich bis nordwestlich, im größten Teil herrscht nördliches, im südlichsten Stück südliches Einfallen. Im Nordosten sind die Quarzite durch Rutschflächen gänzlich zermürbt.



Skizze 26. **Profil durch das Sonjobergland.** Längen 1 : 600 000, Höhen 1 : 60 000.

Jüngere Tektonik.

Die bedeutende Erhebung des Sonjoberglandes über die gesamte Umgebung läßt vermuten, daß es eine emporgehobene Scholle, ein Horst ist, der durch Erosion zerteilt wurde. Aber die Verschiedenheit der Ränder zeigt, daß es sich jedenfalls nicht um eine einheitliche Hebung oder Absenkung der Umgebung handeln kann.

2. Oberflächengestaltung.

Von Westen, von Ikoma kommend, nähern wir uns dem Sonjobergland durch den Landstrich Osseru (Profil Skizze 26). Der Weg führt in einer Meereshöhe von 1500 bis 1700 m über flache Gneisbodenwellen von 20 bis 40 m relativer Höhe ganz sanft aufwärts. Kurz vor der Örtlichkeit Mading erblicken wir einen Steilabfall vor uns, zu dessen Fuß die flachen Gneisbodenwellen allmählich ansteigen. In der Nähe erkennen wir, daß der Steilabfall nicht geschlossen ist, sondern daß zwischen dem Lobo- und Longossaberg eine Lücke bleibt, durch welche wir in den weiten, flachen, aber von hohen Bergen umrahmten Talkessel mit dem Wandorobbokral des Lambalalla eintreten. Von da südwärts weiterwandernd, sehen wir von der nächsten Bodenschwelle aus den hier weiter zurücktretenden Steilrand wieder vor uns. Seine kulissenförmig hintereinandergereihten Berge heben sich schroff ab von dem davorliegenden Osseruflachland (Skizze 27). Aber wenn wir an ihrem Fuß entlangmarschieren, erkennen wir, daß auch hier breite Tallücken die Berge trennen. Aus solchen Lücken kommen die Bäche Bololedi und Remugur heraus. Treten wir durch die Lücke zwischen Olgugi und Sirgoin wieder nach Osten in den Steilrand ein, so sind wir überrascht, statt in ein Gebirge in eine weite wellige Landschaft zu kommen, aus der nur einzelne Berge und Berggruppen inselgleich sich erheben, nämlich, von einigen unbedeutenden abgesehen, Olgimadiu, Lomuru und Lengikawe (Abb. 57, 58). Die Berge zeichnen sich durch schroffe,


Skizze 27. **Der Abfall des Sonjoberglands zum Osseruflachland.** Blick vom SO.-Fuß des Longossaberges südwärts.

oft zackige Formen aus. Das Flachland zwischen ihnen geht nach Süden sanft ansteigend in die Serengetisteppe über. Ebenso hängt westlich der den „Steilrand" bildenden Bergreihe das Osseruflachland mit der Serengeti zusammen.

Wir haben es also mit einer Inselberglandschaft zu tun. Ein einstmals höher emporragendes Land ist zu einem Rumpfland abgetragen worden, das in seinem östlichen Teil, dem Sonjobergland, noch Inselberge trägt, während sie dem westlichen, dem Osseruflachland, fehlen. Warum fehlen sie im

Westen, und warum liegen die westlichsten in so gerader Linie hintereinander, daß sie geradezu eine Steilstufe gegen das westlich vorliegende Land bilden? Durch eine Gesteinszone kann diese Reihe nicht bedingt sein, sie läuft ja schräg zu dem nordwestlichen Streichen. Der westliche Steilabfall des Sonjoberglandes springt zwar zweimal vom Logossa zum Olgoss und vom Sirgoin zum Lamuniane beträchtlich nach Osten zurück, aber die einzelnen Stücke sind auffällig geradlinig. Der im ganzen genommen zickzackförmige, im einzelnen aber geradlinige und schräg zum Schichtenstreichen gerichtete Verlauf der Stufen macht es auch hier wahrscheinlich, daß sie eine Bruchstufe ist, daß das Sonjobergland eine über die Osserurumpfplatte gehobene Scholle ist, die wegen ihrer relativen Höhe zertalt und zu Inselbergen aufgelöst wurde, während aus der tieferen Scholle keine Inselberge entstehen konnten, weil sie nicht zerschnitten wurde.

Vom Lamuniane aus, der mit 2430 m die höchste Erhebung am Westrand des Sonjoberglandes bildet, haben wir einen guten Überblick über dieses Inselbergland, weiter aber sehen wir, daß die nordöstlichen Teile des Sonjoberglandes, mit der Lamunianegruppe beginnend, ein viel geschlosseneres Bergland sind. (Abb. 57, 58, Skizze 28, 29 geben zusammen fast die vollständige Rundsicht.) Etwa vom dreispitzigen Lengelóroga bei Sonjo über den Ojondo hinaus, bis zu dem Soginjapaß bildet eine fast gerade wagerechte Linie den Horizont. Die Berge haben hier Höhen von 2400 bis 2550 m. Nach Südosten verdeckte mir die höchste südliche Kuppe, die ich aus Zeitmangel nicht mehr erreichen konnte, einen Teil der Rundsicht. Südlich des Lamuniane ist das Land viel niedriger, zahlreiche ziemlich isolierte Hügel ragen aus flacherem Land empor. Erst der südlichste Teil des Sonjoberglandes ist wieder eine geschlossenere Bergkette, die, gleich wie nach Süden, so auch nach Nordwesten, in einem Steilrand gegen das Flachland der Serengeti abfällt.

Der Ostabfall des Sonjoberglandes verläuft von der Südostecke bis Malambo in nördlicher, von da in einigen Zacken in nordöstlicher Richtung bis zum Westrand des Großen Grabens. Auch der südliche Teil verläuft im einzelnen nicht ganz geradlinig, sondern hat vorspringende Nasen und einspringende Buchten (Abb. 61). Beim Lolgarienbach liegt, wie wir schon im vorigen Kapitel sahen, eine Lavakuppe an seinem Fuße. An zwei anderen Stellen ragen Felshügel aus altkristallinem Gestein isoliert aus der dem Steilhang angelagerten Schuttkegelböschung heraus. Überall fällt die Schroffheit der Wände und die zackigen Formen vorspringender Ecken auf. Gehängeschluchten haben

Skizze 28. **Das nördliche Bergland von Sonjo, vom westlichen Lamuniane aus.**

Skizze 29. **Hochland der Riesenkrater, südlicher Teil des Sonjoberglands (die Hügelkette im Mittelgrund) und Serengetisteppe vom westlichen Lamuniane aus.**

den Steilrand erst in geringem Maße zerfressen. Die von weither kommenden Bäche aber, der Lolgarien und besonders der Sanjang (Abb. 62, 63) haben sich Cañons mit senkrechten Wänden eingeschnitten, ebenso tritt der Leiniok aus einer engen Klamm aus, der Ordebe bildet bei seinem Austritt einen Wasserfall. Die Höhe des Steilrandes schwankt erheblich, obgleich sein Fuß nur ganz allmählich von 1200 m bei Malambo auf 1400 m an der Südostecke ansteigt. Von 500 m unmittelbar südlich Malambo steigt sie auf 800 m am Loolololoberg, senkt sich wieder auf 200 m am Austritt des Sanjang, steigt auf 550 m zum Lolomele (Abb. 59, 60) empor, senkt sich mit kleiner Unterbrechung auf 200 m am Lolgarien und steigt schließlich wieder auf 400 m im südlichen Stück. Vom Elanairobi aus konnte ich sehen, daß der Steilrand hier eine andersartige Landschaft abschneidet: große Bergrücken von mäßiger Böschung, die durch Talmulden getrennt sind, also eine reife Landschaft. Ja, zwischen dem Loololo und der Lamunianegruppe dehnt sich in etwa 1750 m eine fast ebene Rumpffläche aus, die vermutlich im Westen direkt in die Serengeti übergeht.

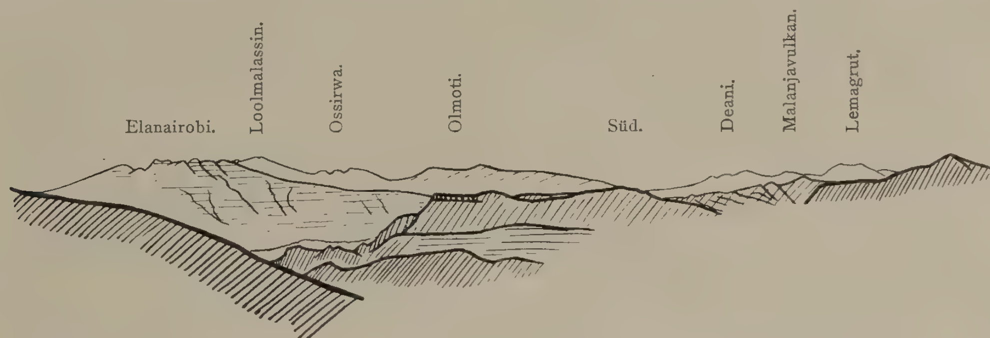
Die Bergrücken laufen quer zum Steilrand, etwa im Schichtenstreichen; sanftere Böschungen sind oft an Schichtflächen, steilere an Schichtenköpfe geknüpft. Wo der Steilrand einen Rücken durchschneidet, ist er hoch, wo er eine Talmulde oder die Rumpffläche durchschneidet, ist er niedrig. Südlich des Lolomeleberges (1800 m) bildet eine solche reife Talmulde ein Hängetal über dem Steilrand; dieser selbst ist nur durch eine ganz enge Felsschlucht angeritzt. Der Lolgarien und der Sanjangbach aber haben Cañons in das alte Tal eingeschnitten, ebenso haben die südlich Malambo austretenden Bäche die Rumpffläche zerschluchtet. Von dem prachtvollen Cañon des Sanjangbaches geben unsere Bilder eine Anschauung (Abb. 62, 63).

100 m hoch erheben sich seine Wände senkrecht. Nach Schlobach (106) nimmt er oberhalb einige ebenso tiefe und steilwandige Seitencañons auf. An manchen Stellen ist das Tal völlig unpassierbar, da es zwischen den Felswänden nur 1 m breit, und mit über mannstiefen Wasserbassins erfüllt ist. Die Sohle des Lolgarien steigt nach Schlobach mit 20° Neigung an, und enthält ebenfalls mit Wasser erfüllte Erosionskessel.

Hiermit haben wir einen strengen morphologischen Nachweis einer Bruchstufe. Ja, wir können sogar die Sprunghöhe der Verwerfung annähernd bestimmen. Die beiden Hügelgruppen am Fuß des Steilrandes liegen nämlich gerade da, wo er die höchsten Berge durchschneidet, es sind offenbar die abgesunkenen Gipfel dieser Berge, nämlich des Loololo (etwa 2050 m) und des Lolomele (etwa 1800 m). Die am Fuß des Loololo mögen 1420 m, die am Fuß des Lolomele 1360 m Gipfelhöhe erreichen. Wir kommen also zu einer Sprunghöhe von 500 bis 600 m. Die abgesunkenen Stücke der Täler müssen demnach tief unter dem Niveau der Salesteppe liegen. An den Steilrand lehnt sich eine Schuttkegelböschung an, in der die herabkommenden Trockenbetten etwa 10 m eingeschnitten sind, meist aber alsbald aufhören, ohne die Hauptader der Salesteppe, den Sanjang zu erreichen. Von den Schuttkegeln des Sanjang und dem aus Tuffiten bestehenden Schuttkegel Lolgarien haben wir schon Näheres gehört.

Jetzt verstehen wir auch, wie es möglich ist, daß die Bäche aus der östlichen Serengeti durch das südliche Sonjobergland hindurch zur Salesteppe fließen. Sie fließen in den Tälern der alten Landoberfläche zwischen Bergen hindurch, deren absolute Höhe die der Serengeti nicht oder kaum übersteigt, deren relative Höhe über den Talböden aber wegen des Gefälles der Täler nach Osten stark zunimmt. Durch die jungen Cañoneinschnitte wird ihre relative Höhe noch größer und der Eindruck des Durchbruchs erweckt, während es sich gar nicht um einen solchen im strengen Sinne des Wortes handelt.

Nördlich Malambo spricht Vieles dafür, daß das hier höhere Bergland (Leudibgipfel des La-



Skizze 30. **Südostteil des Sonjoberglands und Hochland der Riesenkrater von N, vom östlichen Lamuniane aus.**
Vor dem Olmoti der Loololo; zwischen diesem und dem Elanairobi sieht man unten in der Salesteppe den Lauf des Lolgarienbaches.

muniane 2480 m, nicht 2180 m, wie auf 2, Blatt A 4, und auf Karte 4 steht, Ojondo 2535 m) in mehreren Staffeln abgesunken ist, deren tiefste den von der Sale aus sichtbaren, nach Nordosten verlaufenden Steilabfall ausmacht.

Die durch Längstäler getrennten Ketten Lossogonoi und Ngoriga sind wohl abgesunkene Schollen des Lamunianeberges. Dafür spricht nicht nur der staffelförmige Anstieg, sondern auch die Schichtstellung. Nach dem Anblick aus der Ferne scheint es, daß ein und dasselbe Felsband in der östlichen Staffel tiefer auftritt als in der westlichen. In den Ngorigabergen springt der Steilrand zuerst nach Osten vor, um dann wieder fast nordwärts zu verlaufen, bis zum ehemaligen Militärposten Sonjo. Von da an fällt das Gebirge in drei nach Norden divergierenden Stufen ab, deren östlichste nach Nordosten verläuft und den eigentlichen Rand des Gebirges bildet. Der oberste Steilabfall läßt sich nordwärts verfolgen als Ostabhang der Berge Bwacheje, Manang, Ojondo, Olgia, etwa bis zur englischen Grenze. Westlich dieser Linie finden wir Berge von 2400 bis 2500 m, östlich davon solche von 2000 m Höhe (Bwochoni, Sasa). Etwa 7 km weiter östlich verläuft eine weitere Stufe, in der die Höhen auf 1500 m herabgehen. Ihrer Richtung nach kann sie als die Fortsetzung des Steilabfalls südlich von Sonjo angesprochen werden.[1]) Ich habe 1904 diesen Steilabfall beobachtet, auch kommt er durch die Höhenzahlen der Karten zum Ausdruck. Der Fuß des äußersten, vom Sonjo nach Nordosten ziehenden Steilabfalls liegt in 1200 m und bildet die Grenze gegen die Salesteppe. Nach diesen Höhenverhältnissen ist kaum zu bezweifeln, daß es sich um verschieden tief abgesunkene Schollen handelt. Die tiefste dieser Schollen ist auf der Strecke vom Dorf Gwara oder Dönjo Sambu bis zur Großen Bruchstufe über die Laven am Fuß des Vulkans Dönjo Sambu überschoben. Durch Erosion ist sie reif zerschnitten zu gerundeten Kuppen, die Haupttäler haben breite Talböden. Bei Gwara sind überschobene Teile durch die Zerschneidung von der Hauptmasse abgetrennt, so daß die Lavaberge von Quarziten gekrönt sind (99, 489). Die weiter zurückliegende Stufe von Bwochoni und Sasa machte mir aus der Ferne einen geschlosseneren, jugendlichen Eindruck.

Weiter nördlich steigt auch der äußerste Abfall des Berglandes wieder zu größeren Höhen (2000 m) an, ohne daß wir über die tektonischen Ursachen etwas vermuten können. Dieser höhere Teil wird, wie wir schon in Kap. 3 sahen, von der geradlinig nordsüdlich verlaufenden Großen Bruchstufe, dem Westrand des Großen ostafrikanischen Grabens abgeschnitten.

Versuchen wir nun, uns ein Gesamtbild von der Entstehung des Sonjoberglandes zu machen. Bei unserer geringen Kenntnis kann dies allerdings nur den Wert einer „Arbeitshypothese" haben. Ein aus nordwestlich bis westlich streichenden Gneisen und Quarziten aufgebautes Rumpfland ragt als Hochscholle über das westliche Vorland empor und ist infolgedessen durch Erosion zerschnitten, an verschiedenen Stellen in verschiedenem Grade. Im Süden fanden wir noch ziemlich zusammenhängende Bergrücken und Talmulden, weiter nördlich ist das Ganze mehr in Inselberge aufgelöst, die durch breite Rumpfflächen getrennt sind. Die nordöstlichen Teile wurden jedoch viel weniger zerschnitten und bilden die höchsten noch ziemlich zusammenhängenden Erhebungen von 2400 bis 2500 m, in denen Teile der ursprünglichen Rumpfflächen erhalten sind. Mag sein, daß größere Widerständigkeit der Quarzite hier mitspielt; aber da auch die reif zerschnittenen Teile des Südens aus Quarziten bestehen, ist es wahrscheinlicher, daß es an der Art der abtragenden Kräfte, insbesondere an der Anordnung der Flüsse liegt, welche Teile zu breiten Tälern und Ebenen abgetragen wurden, und welche als steil dagegen absetzende Plateaus und Berge stehen blieben. In Iraku haben wir ja Ähnliches kennen gelernt. Beim Einbruch des Großen Ostafrikanischen Grabens, der in verschiedenen Zeitabsätzen erfolgte, brach der östliche Teil unseres Landes in die Tiefe. Im Süden sank er an einem Bruch so tief, daß nur zwei Bergspitzen als unbedeutende Hügel aus der danach erfolgenden Überschüttung herausragen. Durch einen Quergraben wurde ein Stück im Süden abgetrennt, die Lolomerikkette. Vulkanische Massen überschütteten den versunkenen Teil, Tuffe auch einen Teil des stehengebliebenen, die Bäche schnitten sich Cañons ein und schütteten am Fuß der Stufe Schuttkegel auf, teilweise aus Tuffmaterial. Nördlich von Malambo brach das Bergland in mehreren Staffeln ab. Zwei Staffeln bilden breite Vorstufen vor den höchsten Teilen des Berglandes, während weiter östlich das tiefer gesunkene Gebiet ebenfalls unter vulkanischen Massen, den Laven des Oldönjo Sambu, begraben wurde. Eine jüngere Dislokation hat die niedrigste der Staffeln ein Stück über die Laven des Sambu überschoben. Dabei wurde das Gestein kolossal zermürbt und von Rutschflächen durchsetzt. Es mag hierdurch weniger widerständig geworden sein und deshalb viel reifere Formen zeigen als sonst der östliche Rand. Schließlich durchschnitt

[1]) Entgegen einer von Uhlig (99, 488) geäußerten Ansicht.

der Hauptbruch des Großen Grabens den Sambu und die nordöstlichen Teile des Sonjoberglandes. Diese Bruchstufe befindet sich noch im Stadium ganz jugendlicher Erosion.

III. Gewässer.

Das Sonjobergland schiebt sich als hoher Gebirgswall zwischen den Großen Graben im Osten und den Viktoriasee im Westen und hat dem entsprechend zwei hydrographische Abdachungen nach dem Magad (Natronsee) einerseits, nach dem Viktoriasee andrerseits. Die westlichen Abflüsse gehören dem Flußsystem des Mara und des Mumussi an, der mit dem Ruwana vereinigt in den Spekegolf mündet. Der Mumussi bezieht seine Hauptquellflüßchen Grumeti und den Bololedi-Orangi aus dem Sonjobergland. Die Hauptwasserscheide liegt im Norden in der Gegend der höchsten Erhebungen, doch greifen die zum Großen Graben gehenden Bäche öfter etwas über die Kammlinie hinaus. Weiter im Süden rückt die Wasserscheide nach Westen in die Serengeti, so daß hier das ganze Sonjobergland zum Natronsee entwässert wird. Die Bäche der Ostabdachung sammeln sich im Ewasso Ingiro, Pagase, Peninje und Engare Olosogwan. Dem letzteren führt der Sanjang und der sich mit ihm vereinigende Bach von Malambo die Abwässer der Sale, des südlichen Sonjoberglandes und der nordöstlichen Serengeti zu. Die Mehrzahl der aus dem Steilrand austretenden Bachbetten endigen allerdings, bevor sie den Hauptlauf erreichen.

Auf Blatt A 4 der Karte von Deutschostafrika 1 : 300 000 und Karte 4 ist unter 35° 20′ östlicher Länge und 1° 50′ südlicher Breite ein abflußloser Sumpf verzeichnet, der in einem rings umschlossenen Talkessel liegt und vom Iredetbach gespeist wird. Daß in einer sonst reif zerschnittenen und gut entwässerten Landschaft etwas Derartiges vorkommt, ist wenig wahrscheinlich — man müßte an Karsterscheinungen denken — und erweckt den Verdacht, daß dies eine auf unzureichenden Aufnahmen beruhende Konstruktion ist.

In der Wasserführung verhalten sich die Bäche des Nordens und des Südens sehr verschieden. Die hochgelegenen Teile des Berglandes im Norden sind ziemlich wasserreich, sie haben zahlreiche Quellen und dauernd fließende Bäche. Auch die östlichen Vorstufen und der nordwestliche Teil des Sonjoberglandes werden von einer Anzahl dauernder Bäche durchströmt, die vom Hochgebiet herabkommen. Dazu gehören im Westen der Bologonja, ein Nebenfluß des Mara, und der Oberlauf des Bololedi, im Osten der Peninj und manche ihrer Nebenflüsse. Der südlichste dauernde Fluß ist der von Malambo, der aus dem Lamuniane-Bergstock hauptsächlich durch den Arasch sein Wasser bezieht.

Der Arasch führt in der kleinen Trockenzeit (Jan. 1907) ⅛ cbm/sec., der Ordebe bei Malambo ¼ cbm/sec. gutes, klares Wasser, auch zahlreiche kleine Nebenbäche fließen hier dauernd. Der Peninj war bei Gwara in der großen Trockenzeit September 1904 10 m breit und 0,6 m tief.

Wesentlich wasserärmer ist im Westen der Teil, wo die Berge niedriger und durch breite Talmulden getrennt sind oder gar einzeln stehen. Selbst die großen Bäche, der untere Bololedi und der Remugur, fließen hier nicht dauernd, sondern enthalten in der Trockenzeit nur ständige Wasserlöcher. Zahlreiche kleine Bachbetten sind fast immer trocken. Daß auf der Karte viele Quellchen und Wasserstellen angegeben sind, beweist keineswegs den Wasserreichtum des Landes, sondern im Gegenteil die Wasserarmut und die daraus folgende Wichtigkeit jeder einzelnen Wasserstelle. Der Weg von Olgoss nach Sonjo erfordert zwischen Olgoss und dem Guassobach in der Trockenzeit einen zehnstündigen wasserlosen Marsch durch die Grassteppe Nadageri, die jedoch in der Regenzeit unter Wasser stehen soll (86).

Sehr kümmerlich sind die Wasserverhältnisse im Süden. Die einzigen Wasserstellen, die man zwischen Malambo und der Südostecke des Berglandes trifft, sind der Sanjang und der Lolgarienbach. Beide aber enthalten nur klar braunes, salziges Wasser. Das Brackwasser des Sanjang, der Mitte Januar 1907 etwa 10 l/sec führte, ist zur Not trinkbar, das des Lolgarien, das gewöhnlich gar nicht fließt, sondern nur in Felskesseln steht oder im Sand ergraben wird, ist etwas weniger salzig. Schlobach erwähnt noch zwei Regenbassins, die etwa eine Stunde südlich des Lolgarien im Abhang liegen und zusammen 20 cbm Inhalt haben (106). Der Marsch vom Lamuniane auf der West- und Südseite des Berglandes herum ist nach Angabe meines Ndorobboführers völlig wasserlos. Natürlich gilt das alles nur für die Trockenzeit. In der Regenzeit dürfte fast in jedem Bachbett Wasser zu finden sein. Zeigten doch der Sanjang und der Lolgarien Hochwasserspuren von 2 und 1½ m. Das Hochwasser des Lolgarien mußte vor wenigen Tagen erst abgekommen sein, denn ganz frisches Gras war davon umgelegt.

IV. Pflanzenwelt.

Auch die Pflanzenwelt zeigt bedeutende Verschiedenheiten im Sonjobergland. Am üppigsten sind die höheren Gebirgsteile ausgestattet. Saftig grüne und mit Blumen bestandene Hochweiden wechseln ab mit Höhenwald. Der Wald bedeckt meist keine größeren Flächen. Hier ist er in zahlreichen größeren und kleineren Inseln über

die Hänge und Gipfel verteilt, so daß eine freundliche Parklandschaft entsteht (Abb. 64, 68). Dort wieder zieht er sich besonders in den Tälern entlang und macht sie zu finsteren Waldschluchten. Die lückenhafte Verbreitung deutet vielleicht darauf hin, daß ehemals zusammenhängende Waldbestände durch den Menschen gerodet worden sind und nur da erhalten blieben, wo der Wald besonders günstige Standorte hatte und seine Rodung besonders schwierig war. Nach Schleinitz ist der Wald „dicht verwachsener, mit üppigen Schlingpflanzen und Riesenfarnen und Buschwerk vermischter Laubwald. Die bunte Blütenpracht und das frische, üppige Grün standen in scharfem Kontrast zur dürren Steppenlandschaft", die er tags zuvor weiter westlich durchschritten hatte (86). Das südlichste, größere Waldstück finden wir auf dem Leudib der Lamunianegruppe, dessen Ostseite und Gipfel bewaldet, die Westseite mit Hochweiden bedeckt ist. Auch dieser Wald ist so dicht, daß ich ihn nur auf Nashornpfaden ein Stück weit betreten konnte.

Auf dem westlichen Lamunianeberg mischen sich Urwald- und Steppenbäume. Auf den Grasmatten steht hier vielfach die Flötenakazie (Acacia fistula) mit ihren durch Insektenstiche hervorgebrachten Hohlkugeln, in denen der Wind seine Weisen pfeift. Sie hat hier schwarze, dickere Rinde als unten in der Steppe und zeigt in ihrem einseitig schirmartigen Wuchs, der ihr sonst nicht eigen ist, die Einwirkung des starken Windes. Auch mit Bartflechten behangene Urwaldbäume sind infolge des herrschenden Südostwindes stark nach Nordwesten gewachsen (Abb. 57, 58).

In den tieferen Teilen des Berglandes treffen wir xerophilere Vegetation. In der östlichen Vorstufe nördlich von Sonjo sind die Hänge teils mit dichtem Dornbusch bewachsen, in welchem Succulenten, wie Euphorbien und Aloe, häufig auftreten (Abb. 67). Den fließenden Bächen folgen natürlich Uferwaldstreifen mit großen Ficusbäumen und manchen Vertretern aus dem Urwald.

Auch im Westen hat das Land, von den Uferwäldern der Grundwasser führenden Bäche abgesehen, Steppencharakter. Die Abhänge bedeckt dichterer oder lichterer Busch, dem oft Armleuchtereuphorbien beigemischt sind. In den Talmulden wechselt Busch mit lichter, seltener durch buschiges Unterholz dichterer Baumgrassteppe, ja mit hübschen Schirmakazienhainen. Reine Grassteppen bedecken die weiten Ebenen zwischen den Inselbergen.

Das westlich sich anschließende Osserufflachland ist gleichfalls überall mehr oder weniger lichte Baumgrassteppe, selten mit dichterem Busch durchsetzt, häufig unterbrochen von einige Quadratkilometer großen Grassteppen. Es ist auch sehr wildreich. Zu den sonstigen Herdentieren kommen hier die im Viktoriaseegebiet häufigeren Leierantilopen.

Auch hinsichtlich der Vegetation ist der Süden am dürftigsten ausgestattet. Steilere Gehänge sind meist mit Dornbusch bedeckt, soweit nicht der kahle Fels herausguckt, was sehr häufig der Fall ist. Flachere Partien in den Talmulden sind oft reine Grassteppe, so im Quellgebiet des Lolgarienbaches. Deuten die Grasflächen, die wir hier finden, vielleicht darauf, daß der Boden noch mit Tuffen bedeckt ist? Einst muß ja hier Tuff angestanden haben, da der Lolgarienschuttkegel aus Tuffmaterial besteht. Längs der Bachbetten gibt es hier im Süden keine üppigen Uferwälder. Nur Schirmakazienreihen bezeichnen in der Salesteppe ihren Weg (Abb. 55, 59).

Gewässer und Pflanzenwelt gestatten uns Rückschlüsse auf die Niederschläge, und wir erkennen leicht, daß deren räumliche Verschiedenheiten in der Hauptsache orographisch bedingt sind. Nur die höchsten Teile sind gut bewässert und haben üppigen Pflanzenwuchs. Sie müssen, wie nicht anders zu erwarten, reichlichere Niederschläge erhalten. In der Tat sah ich die Höhen mehrfach in Wolken stecken, während wir selbst niemals einen Tropfen Regen erhielten. Die östliche Vorstufe und namentlich das westlicher gelegene Bergland hat Steppenvegetation und keine dauernden Bäche, also geringere Niederschläge. Diese sind bedingt durch die geringere Höhe und geringere Geschlossenheit des Berglandes, die weniger Anlaß zu Steigungsregen gibt. Für den westlichen Teil wird die Niederschlagsmenge noch wesentlich verringert dadurch, daß er im Regenschatten der höheren Berge liegt. Der Süden ist offenbar besonders regenarm. Die geringe Meereshöhe, die der des nordwestlichen Teils kaum nachsteht, bietet dafür keine ausreichende Erklärung. Der Hauptgrund ist vielmehr, daß hier im Südosten der über 3000 m hohe Gebirgswall des Hochlandes der Riesenkrater vorgelagert ist und die Feuchtigkeit der herrschenden Winde auffängt, so daß diese als trockene Fallwinde über die Sale-Serengeti und die daraus sich erhebenden kleinen Berge unseres Gebietes hinwegstreichen.

Über die Tierwelt im Sonjobergland wissen wir noch sehr wenig. Die Steppengebiete des Westens, insbesondere die weite Grassteppe Nadageri oder Anatageri, ein in das Bergland vorgestreckter Ausläufer der Serengetisteppe, sind sehr wildreich. Doch sind nach Schleinitz deren nordöstliche Teile, die wieder Busch und anderen Baum-

wuchs tragen, wildreicher als die ganz offene Steppe. Es sind natürlich die Herdentiere Zebras, Antilopen, Gnus, die besonders ins Auge fallen. Im Busch und ebenso im Höhenwald tritt das Nashorn, das auf die höchsten Gipfel steigt, seine breiten Pfade aus. Elefanten dürfte es auch geben oder wenigstens gegeben haben, da im Jahre 1900 in Sonjo ein Elfenbeinhändler lebte (75). Bei Sonjo und bei Gwara sah ich eine große Menge Affen, die dort in den Felswänden und den Akazien einer Talschlucht, hier auf einem Feigenbaum des Uferwaldes herumkletterten. In den senkrechten Felswänden der Sanjangschlucht horsten zahlreiche Adler.

V. Die Bewohner.

Zur Glanzzeit des Massaivolkes, das heißt bis etwa 1890, gehörte das ganze Gebiet unbestritten zum Massailand. Die Massai zogen mit ihren Herden darin hin und her. Nur ein ackerbautreibender Bantustamm, die mit den Wasegedju verwandten Basonjo, haben sich hier in der feindlichen Nachbarschaft der Massai gehalten. Sie sind aus der Gegend nördlich Mombassa hier eingewandert (Struck, in 100, 61), und zwar in den Teil des Landes, der allein günstige Verhältnisse für den Ackerbau darbot, in die östliche Vorstufe. In den Waldschluchten des Hochlandes wäre der Ackerbau kaum möglich gewesen, hier aber bot das reif zerschnittene Bergland flachere Hänge und Talböden zur Ansiedlung und doch in den von oben kommenden Bächen genügend Wasser. Vier stattliche Dörfer hat die Landschaft Sonjo, nämlich Bwochota beim ehemaligen Militärposten, Samunge, Naidigidigo und Gwara, mit zusammen etwa 1200 Einwohnern (50). Die Dörfer sind gegen die Massai außerordentlich stark befestigt (Abb. 69).

Bwochota z. B. liegt am Fuß der untersten Stufe des Berglandes in einem Dickicht aus Dorn- und Euphorbiengestrüpp, in welchem die Bewohner überdies Fallgruben angelegt haben. Auf das Dickicht folgt eine dreifache starke Palisadenumzäunung. Die Eingänge der drei Palisadenmauern sind jedesmal noch besonders befestigt und mit Bastionen versehen. Dahinter breiten sich den Bergfuß hinauf wohl hundert große Hütten aus, zwischen denen Menschen, Ziegen und Schafe herumlaufen. Trotz der Befestigungen gelang es einmal den Massai, das Dorf zu stürmen und das Vieh wegzutreiben, indem sie auf die Vorderfront einen Scheinangriff machten und dann vom Berg aus, wo es weniger künstlich geschützt war, eindrangen. Die Hütten sind stattliche, 3 m hohe Bienenkorbhütten, strohgedeckt, mit sehr niedrigem Eingang. Treten wir ein, so bemerken wir, die Finsternis mit Streichhölzern kümmerlich erleuchtend, einen Verschlag für die jungen Ziegen, darauf stehen große Gefäße für Honigbier. Die alten Ziegen können frei in der Hütte herumlaufen und schlafen nachts unter der großen Bettstelle. Allerlei Hausrat ist an der Decke aufgehängt, zwei große Getreidesäcke aus Rindshaut stehen am Boden.

Großvieh schienen die Leute von Bwochota wohl aus Furcht vor den Massai nicht zu haben. Die Äcker berieseln sie mit Hilfe der am Bergfuß austretenden Quellen. Bei Naidigidigo, dem größten der Dörfer, tragen die wohlgepflegten und berieselten Felder die mannigfaltigsten Früchte.

Die Bienenzucht, der Honig und das daraus gefertigte Bier spielen eine wichtige Rolle. In großen Mengen hängen Bienenröhren in den Bäumen. Die Basonjo haben daher im Gegensatz zu den Viehzucht treibenden Völkern die Sitte, die Steppenbrände zu löschen, damit den Bienen das Futter nicht ausgeht.

Eine Massaiansiedlung bestand früher in Malambo, im südlichsten Punkt, wo ein dauernder Bach mit gutem Wasser aus dem Steilrand austritt. Wir sahen noch den verfallenen Kral. Seitdem die Massai in das Reservat südlich vom Kilimandscharo zusammengezogen sind, sind die Basonjo ihrer größten Sorge enthoben. Der ganze Süden des Landes ist nun völlig unbewohnt. Im nordwestlichen Teil liegen vier oder fünf Krale von Wandorobbo, die in den friedlichen Zeitläuften der deutschen Kolonisation vom Jägertum zur Viehzucht übergegangen sind. Natürlich wechseln die Krale häufig ihre Lage. Wir besuchten Lambalalas Kral und Galuluki, beides große Krale, der letztere mit etwa 40 Hütten. Die Wandorobbo trieben bisher (Anfang 1907) nur Ziegen und Schafzucht, Rinder hatten sie nicht. Sonst aber haben sie alles von ihren Verwandten, den Massai, übernommen: die im Kreise stehenden Bienenkorbhütten von ovaler Form, die mit Fellen gedeckt und mit Rindermist beschmiert sind, die Umzäunung des ganzen mit einer dichten Dornhecke, in welcher nachts das Vieh gehalten wird, während es tagsüber draußen weidet. Viele Einzelheiten in der Viehzucht, die Kleidung, der Schmuck, ja die Tänze, welche uns die Frauen bei Lambalala vormachten, alles stimmte mit den aus Merkers Monographie wohlbekannten Schilderungen der Massai überein. Ein besonders interessanter Anblick war, wie abends das Vieh in den Kral zurückgebracht wurde (Abb. 65). Man kann sich schwer vorstellen, was das für ein Gewimmel und Geblöke ist. Hier melkt eine Frau eine Ziege, indem sie den Kopf des Tieres zwischen

die Beine klemmt und sich darüberbeugt, dort wird ein Böckchen mit Hilfe von Bogen und Keule kastriert. Alles, was mit den Tieren vorgenommen werden muß, geschieht jetzt. Die Photographie gibt kaum eine Vorstellung davon, dazu wäre eine kinematographische Aufnahme nötig.

Alles in allem dürften höchstens tausend Wandorobbo das Bergland bewohnen. Etliche Wandorobbo sind auch weiter westlich im Osseruflachland zerstreut, das auch nur von Wandorobbo bewohnt ist.

VI. Landschaftseinteilung.

Unsere Betrachtungen zeigen, daß wir innerhalb des Sonjoberglandes mehrere stark verschiedene Unterlandschaften von sehr verschiedener Größe unterscheiden können. Abgesehen von dem beiläufig erwähnten Osseruflachland im Westen, das überhaupt nicht einzubegreifen ist, sind es folgende:

Das Hochgebiet von 2200 bis 2500 m, ein durch tiefe Schluchten zerschnittenes Plateau, gut bewässert, mit Hochweiden und Gebirgswald, ist unbewohnt. Der englische Anteil am Sonjobergland dürfte größtenteils zum Hochgebiet gehören, auf deutschem Boden nimmt es einen mittleren Streifen ein.

Die östlichen Vorstufen, zum Teil reif zerschnitten, sind mit Steppenvegetation bedeckt, jedoch durch Bäche aus dem Hochgebiet bewässert. Sie bilden die ethnographische Landschaft Sonjo mit einer Bantubevölkerung, die von Hackbau und Viehzucht lebt.

Das westliche Bergland, reif zerschnitten, ja teilweise in Inselberge aufgelöst, ohne dauernde Bäche, mit Steppenvegetation, wildreich, wird von höchstens tausend Kleinviehzucht treibenden Wandorobbo bewohnt.

Das südliche Berg- und Hügelland mitsamt der Lolomerik-Kette, eine reife Landschaft, die in einem neuen Zyklus von der Sonjobruchstufe her wieder jung zerschnitten ist, leidet sehr an Wasserarmut, hat nur kümmerliche Steppenvegetation und keine menschlichen Bewohner.

Die starken orographischen Unterschiede haben hier klimatische Gegensätze und damit des weiteren Gegensätze der Bewässerung, der Pflanzenwelt und der Besiedlung erzeugt, die mit ihnen zusammenfallen, so daß wir zu einer recht scharfen landschaftlichen Gliederung gelangen.

Durch die englisch-deutsche Grenze wird das Sonjobergland etwa halbiert.

VII. Wirtschaftliche Aussichten.

Über die wirtschaftlichen Aussichten des Sonjoberglandes hat die v. Lindequistsche Expedition ein überraschend günstiges Urteil gefällt (47). Die Expedition, deren Aufgabe es war, die Besiedlungsfähigkeit ostafrikanischer Hochländer durch Weiße zu untersuchen, hat gerade das Sonjobergland dafür sehr empfohlen. Vor allem hat sie festgestellt, daß das Bergland malariafrei ist. Anophelesmücken wurden nirgends gefunden. Die Blutuntersuchungen an eingeborenen Kindern zeigten, daß das Blut frei war von Malariaparasiten. Damit ist bewiesen, daß das Gebiet nicht nur in der Trockenzeit, in der die Reise stattfand, sondern dauernd malariafrei ist. Ausgenommen hiervon sind die Dörfer der Basonjo, wo die primitiven Bewässerungsgräben Brutstätten der Malariamücken bilden. Dort wurde durch Blutpräparate eine mäßige Intensität der Krankheit festgestellt, wie sie einem periodischen Auftreten in der wärmsten Jahreszeit entspricht.

Die Fieberfreiheit ist im wesentlichen durch die Höhenlage und die damit verbundene kühlere Temperatur des Sonjoberglandes bedingt. Die tiefsten Teile am Ostfuß liegen in 1200 m, die höheren Bergrücken erreichen 2200 bis 2535 m. Wenn es auch in den tieferen Teilen tagsüber ziemlich heiß werden mag, so sorgen doch die starke nächtliche Abkühlung und die Lufttrockenheit dafür, daß die Hitze nicht lästig wird. Bei unserem Durchzug durch das Sonjobergland im Januar 1907 haben wir in Höhen von 1400 bis 2100 m nächtliche Minima der Lufttemperatur von 11,6° bis 16,3° beobachtet. In der heißesten Tagesstunde, um 2 Uhr nachm., ergaben sich Temperaturen von 23,5° bis 26,7°, wobei das feuchte Thermometer stets 8 bis 10° tiefer stand, die Luft also ziemlich trocken war. Es war daher niemals schwül, in den Morgenstunden meist erquickend frisch. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Januar zu den heißeren Monaten gehört. In Aruscha am Meru, der nächsten meteorologischen Station, ist er sogar der heißeste Monat. Man darf daher behaupten, daß das Sonjobergland ein durchaus angenehmes Klima hat. Die höchsten Teile sind häufig in Nebelwolken gehüllt. Es kann kein Zweifel mehr bestehen, daß das Bergland klimatisch für weiße Ansiedler geeignet ist. Auch wohnen keine Eingeborenen hier, die den Weißen den Platz streitig machen, aber ebensowenig solche, die ihnen als Arbeiter dienen könnten. Es muß noch die Frage beantwortet werden, ob die Ansiedler die Grundlagen zur wirtschaftlichen Sicherung ihres Lebens hier finden.

Das südliche Berg- und Hügelland, etwa 600 qkm, südlich des Malambobaches, machte mir einen sehr steinigen und wasserarmen Eindruck. Immerhin gibt es auch hier Grasflächen, die wohl für Straußenzucht oder Wollschafzucht in Betracht

kommen, wenn genügend Wasser sich findet oder erschlossen werden kann. Die übrigen Teile des Sonjoberglandes, denen das Hochgebiet Wasser spendet, sind wesentlich günstiger gestellt. Es sind im deutschen Gebiet etwa 4500 qkm. Doch ist längst nicht die ganze Fläche landwirtschaftlich nutzbar. Ein Teil entfällt auf steinige und mit Buch bedeckte Berghänge, ein anderer Teil auf den Höhenwald, der als Wasserspender nicht wesentlich verkleinert werden darf. Auf 3000 bis 3500 qkm werden wir das landwirtschaftlich nutzbare Land wohl schätzen dürfen, da auch die Berge meist bis zur Höhe mit Gras bestanden sind und zum mindesten mit Kleinvieh beweidet werden können (47). Sowohl die Steppen des Westens als auch die eigentlichen Hochweiden bieten sehr günstige Bedingungen für die Viehzucht dar. „Die Gräser sind durchweg gut und zart, sie bestehen aus denjenigen Arten, welche in Britisch-Ostafrika als für Pferde-, Rindvieh-, Wollschaf- und Angoraziegenzucht besonders geeignet bezeichnet werden," sagt der Lindequistsche Bericht. Auch der Wildreichtum und der gute Zustand des Viehs der Wandorobbo weist schon auf die gute Qualität der Weide hin. Nach den Erfahrungen in Westusambara darf man annehmen, daß im Hochweidengebiet auch anspruchsvollere europäische Viehrassen und Kreuzungen sich gut akklimatisieren. Leider ist im deutschen Anteil die Ausdehnung des Hochgebiets viel geringer als im englischen. Viehkrankheiten sind den Eingeborenen im allgemeinen unbekannt. Nur in der Gegend von Sonjo kommt die Tsetsefliege vor, was mit der Verhinderung der Steppenbrände durch die Basonjo in Zusammenhang gebracht wird. Es scheint sich aber nur um ein beschränktes Gebiet zu handeln, das bei Viehtransporten umgangen werden kann.

Ob auch größere Flächen durch Ackerbau nutzbar gemacht werden können, läßt sich noch nicht mit Sicherheit sagen, weil die Regenverhältnisse noch unbekannt sind. Vielleicht kommt das Trockenfarmverfahren hier in Betracht. Soweit die Bachläufe, an denen überall guter humusreicher Boden vorhanden ist, eine Bewässerung gestatten, gedeihen auch europäische Nahrungspflanzen. Das hat der Gemüsegarten des ehemaligen Postens Sonjo bereits bewiesen.

Die Natur des Sonjoberglandes läßt also die Viehzucht, und zwar Pferde-, Rinder-, Wollschaf- und Angoraziegenzucht aussichtsreich erscheinen. Pflanzenbau kommt wohl nur als Nebenbetrieb für den eigenen Bedarf in Betracht. Schwierigkeiten hingegen verursachen, wenigstens zur Zeit noch, die Verkehrsverhältnisse. Innerhalb des Berglandes kann der Verkehr durch Reittiere und durch Ochsenwagen bewerkstelligt werden. Sogar einen für Ochsenwagen herrichtbaren Abstieg vom Hochland nach Sonjo hat die Lindequistsche Expedition gefunden, aber keinen von hier nach der Grabensohle. Ein solcher dürfte indes im Tal des Baches von Malambo, nördlich des Mossonikberges zu finden sein. Das ganze Gebiet ist indes noch weit abgelegen von allen Verkehrslinien. Die Entfernung nach Schirati am Viktoriasee beträgt 200 bis 250 km. Ebensoweit ist der direkte Weg nach Naiwasha oder Nairobi an der Ugandabahn. Nach Moschi, dem Endpunkt der deutsch-ostafrikanischen Nordbahn, beträgt die Entfernung je nach dem Ausgangspunkt mindestens 250 bis 300 km. Wenn einmal die Nordbahn nach dem Viktoriasee fortgesetzt wird, so kommt die Linie durch das südliche Sonjobergland hierfür stark in Betracht. Aber selbst wenn sie südlich um das Hochland der Riesenkrater herumgeführt werden sollte, wird sie sich dem Sonjobergland auf 100 km nähern und damit die Verkehrsverhältnisse bedeutend verbessern.

Eine andere Schwierigkeit, auf die ich hier nicht eingehe, ist die Beschaffung von Landarbeitern in dem unbewohnten Land.

Dreizehntes Kapitel.

Einige Bemerkungen über die Landstriche westlich des Sonjoberglands und den Viktoriasee.

Zwischen dem Sonjobergland und dem Viktoriasee können wir drei Landschaften unterscheiden: Das Osseruflachland, das Ikomabergland und das zerschnittene Granitland des südlichen Seeufers.

Das Osseruflachland ist orographisch die nördliche Fortsetzung der Serengeti und das westliche Vorland des Sonjoberglandes. Es ist eine aus Granit und Gneis, im Westen gegen Ikoma auch aus kristallinen Schiefern bestehende Rumpffläche, die sich sanft nach Westen senkt und zu flachen Bodenwellen von 20 bis 40 m relativer Höhe zerschnitten ist. Auch das Gebiet des oberen Maraflusses, die recht wellige Burungali-„Ebene", über

deren Aufbau nichts bekannt ist, gehört dazu. Eine scharfe orographische Grenze bildet im Norden der 300 bis 400 m hohe, schroffe Steilanstieg nördlich des Mara, der vielleicht eine Bruchstufe ist. Dicht südlich der englischen Grenze, dem westlichsten Vorsprung des Sonjoberglandes gegenüber, erhebt sich inselartig aus dem Flachland eine größere Berggruppe von 200 bis 300 m relativer, 1880 m absoluter Höhe.

Das Land ist durchströmt von einigen größeren Bächen, die vom Sonjobergland kommen und nach dem Viktoriasee ziehen, dem Mara, Mumussi und Orangi. Die Vegetation ist vorwiegend Baumgrassteppe, stellenweise auch Dornbusch oder reine Grassteppe. Der Landstrich ist nur von wenigen Wandorobbo bewohnt und daher noch recht wildreich. Auch viele Löwen gibt es hier.

Im Westen, in der Gegend von Ikoma und südlich davon erheben sich isolierte Berggruppen und Bergzüge so zahlreich aus dem flachen Rumpfland, daß wir sie als das Ikomabergland zusammenfassen wollen. Die breiten Lücken zwischen den Bergen benutzen die Flüßchen Mumussi, Orangi und Mbalageti, um das Ikomabergland zu durchqueren. Im nördlichen Teil durchsetzen den Granit lange, ostwestlich verlaufende Zonen von steilgestellten alten Schiefern, Quarziten und Itabiriten, welche als Bergrücken, als typische Härtlinge über den Gneis und Granit der Umgebung aufragen. Östlich von Ikoma und bei Ngassamo treten Diorite und Diabase und Diabasschiefer hinzu, und an diese Stellen sind die Goldvorkommen geknüpft, die bei Ngasamo seit 1910 wieder ausgebeutet werden (**49**). Die Goldfelder von Nigoti nördlich und am Nebugadifluß südöstlich von Ikoma werden zurzeit beschürft, erstere sollen im Herbst d. Js. ausgebeutet werden. Im südlicheren Teil ist der Granit und der Schiefer von horizontalen Quarziten überlagert (**76**, 211), welche zu weithin auffallenden Tafelbergen zerschnitten sind. Schon Baumann hat die Auflagerungen am Kiruwassileberg bemerkt. Die Tafelberge sind die nordwestliche Grenze der Serengeti. Außerdem fand Kuntz im Tal des Mbalageti am Fuße eines aus steilstehenden Quarziten bestehenden Höhenzuges eine noch jüngere Formation, nämlich flachliegende, sandige, tonige Schiefer von rötlichbrauner Farbe.

Dantz berichtet (**57**, 207) von einer nordsüdlich verlaufenden Verwerfung südlich von Ikoma, im Quellgebiet des Simiyu (spätere Aufnahmen ergaben, daß es sich um den Oberlauf des Mbalageti, nicht des Simiyu handelt). Die Verwerfung trenne Quarzite im Westen, welche etwas höher aufragen, nach der Routenaufnahme relativ 120 bis 200 m, von „Gneisen" im Osten. Diese vom Mbalageti durchbrochene Quarzitstufe ist der Ostabfall des von Baumann im Westen umgangenen Kiruwassileberges. Mir scheint aus dem Dantzschen Angaben hervorzugehen, daß es sich nicht um eine Verwerfung, sondern um eine Schichtstufe handelt.

Kuntz parallelisiert die transgredierenden Quarzitschichten, die wir auch auf dem Ussureplateau kennen gelernt haben, mit den Kapschichten Südafrikas. Die horizontalen Schiefer im Mbalagetital könnten vielleicht der Karrooformation angehören.

Westlich des Ikomaberglandes kommen wir in das zusammenhängende Granitgebiet südlich des Viktoriasees, aus welchem erst westlich des Smithsundes in der Landschaft Ussindja wieder Eisenquarzitschiefer hervorragen. Bei Muansa ist das Land eine auffallend ebene, aus Granit aufgebaute Rumpffläche, in etwa 1270 m Höhe, also etwa 140 m über dem Seespiegel. Sie ist von breiten Tälern zerschnitten, deren oben ziemlich steile Hänge in scharfer Kante sich mit der Rumpffläche verschneiden. An den steileren Böschungen ist der Granit zu Wollsackformen verwittert und setzt abenteuerliche Felsgruppen zusammen (Abb. 76 und das Bild hierneben).

Am Westufer des Viktoriasees treten flachliegende Quarzite und Tonschiefer auf, die, durch nordsüdlich verlaufende Brüche in Schollen zerteilt, das ganze Zwischenseengebiet zusammensetzen. Es dürfte jedenfalls dasselbe Schichtensystem sein wie die flachliegenden Quarzite des Ikomaberglandes, die nach Kuntz zur Kapformation gehören. Ihr östlicher Steilabfall zum Viktoriasee und zum Granit der Landschaft Ussindja wurde bisher als Bruch aufgefaßt (**8a**). Aber die Angabe Stuhlmanns, daß der Quarzit auf dem Granit aufliegt, spricht entschieden dafür, daß es sich um eine Schichtstufe handelt. Die topographischen Karten lassen vermuten, daß diese Schichtstufe sich noch weit südwestwärts in die Landschaft Uha fortsetzt. Es wird dadurch wahrscheinlich, daß die Quarzite einst das ganze Gebiet südlich des Viktoriasees bis nach Ikoma und Ussure zusammenhängend bedeckt haben und wieder abgetragen sind. Diese Auffassung ist inzwischen für den südlichen Teil von Hans Meyer bestätigt worden (**15a**, 7). Den nördlichen Teil der Stufe, der zum See abfällt, hält auch er für eine Bruchstufe.

Man hat das Becken des Viktoriasees als einen kesselförmigen Einbruch, seine Buchten als radiale Querbrüche aufgefaßt und in ihnen einen gewissen Beweis für den kesselförmigen Einbruch gesehen. Dafür ist aber kein Anhaltspunkt vorhanden. Der vielgestaltige Smithsund z. B. mit seinen Buchten und Inseln (Abb. 74, 75, Bild),



Oehler phot. Mezzotinto F. Bruckmann A. G., München-Berlin

Am Victoriasee

auf der geologischen Karte (6) von Dantz als Einbruch verzeichnet, ist offenbar ein überschwemmtes Erosionstal. Die Seseinseln sind die Gipfel eines überschwemmten Gebirges. Wohl bilden Abbrüche stellenweise das Seeufer. Das Westufer des Sees dürfte nach obigem ein Abbruch sein. Auch der steile Südabfall der Insel Ukerewe und des Schaschiberglandes gegen den Spekegolf und die Ruwanaebene mag wohl eine Bruchstufe sein, ebenso wie jener erwähnte Steilabfall nördlich des Maraflusses. Das alles berührt aber nicht unmittelbar die Entstehung des Sees und beweist keineswegs, daß das vom See eingenommene Becken zwischen höherem Land eingesunken ist. Der springende Punkt ist vielmehr folgender: Die Buchten des Viktoriasees sind untergetauchte Täler, die Halbinseln und Inseln hervorragende Berge. In seinem ganzen Umkreis zeigt der See typische Ingressionsformen, welche beweisen, daß das Wasser in Hohlformen des Landes eingedrungen ist. Die Uferlinien des Sees haben mit einem Einbruch nicht das geringste zu tun. Sie sprechen vielmehr dafür, daß das Wasser infolge einer Anstauung eine größere Landfläche überflutet hat. Da in dieser auch Bruchstufen vorhanden waren, so bilden ihre Wände stellenweise das Ufer. Der zentralafrikanische und der ostafrikanische Graben sind in sehr hohe Bodenschwellen eingesenkt, zwischen denen die ganze Westhälfte Deutsch-Ostafrikas ein flaches Becken bildet (8, Höhenschichtenkarte). Auf der Nordseite des Viktoriasees sind mächtige, jungvulkanische Aufschüttungen vorhanden. Sie bilden einen Staudamm, der bewirkt hat, daß der tiefste Teil dieses Beckens überflutet wurde. Der abfließende Nil bahnt sich durch die Phonolithe des Staudammes seinen Weg. Die geringe Tiefe des Sees steht damit in Einklang. Es ist das Verdienst von J. Kuntz, auf diese Stauung hingewiesen zu haben (76, 214). Zweck dieser Zeilen ist, zu zeigen, daß die Formen des Sees sogleich verständlich werden, wenn wir ihn als Stausee auffassen.

Vierzehntes Kapitel.

Das Hochland der Riesenkrater. Gesamtüberblick.

Namen. Die Namen dieses Gebietes sind alle Massainamen, Die Namen der großen Berge dürften richtig festgestellt sein, wenn auch manche in etwas verschiedener Form angegeben werden (z. B. Oldönjo Lerobi statt Elanairobi). Ngorongoro und Malanja sind die Namen der Kraterböden, nicht der Berge. Diese bezeichne ich daher als Ngorongorovulkan, Malanjavulkan. Ol ist der Artikel, ich schreibe daher Ol Deani oder der Deani, Ololmoti oder der Olmoti usw. Ob die Namen kleinerer Bäche, Hügel usw., die meist von anderen Autoren stammen, immer den richtigen Objekten beigelegt sind, dafür fehlt noch die Bestätigung.

I. Bau und Oberflächengestalt.

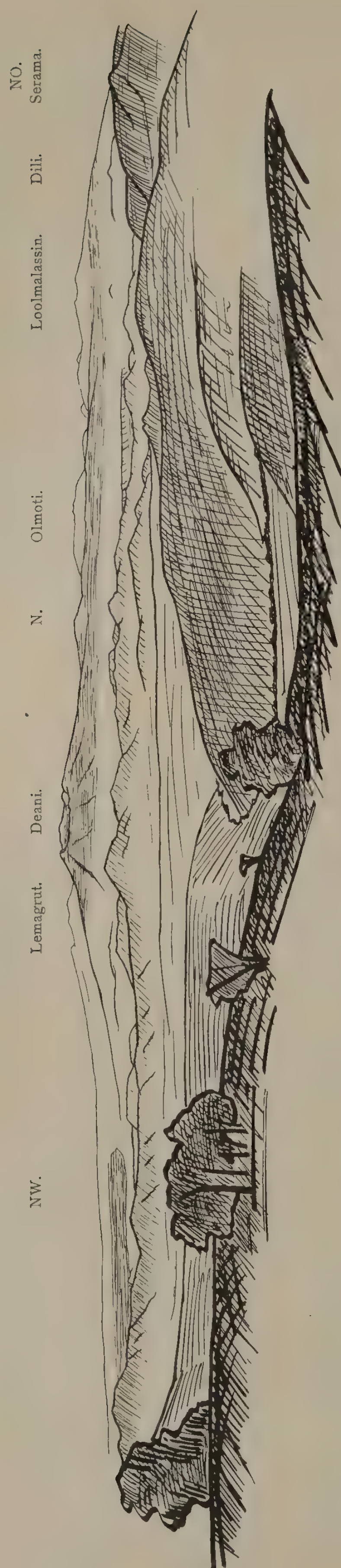
Die in den Kapiteln 5 bis 12 betrachteten Landschaften sind im Halbkreis um ein mittleres Gebiet größter Erhebung angeordnet, das eine Landschaft von ganz besonders ausgeprägter Eigenart bildet. Während wir in jenen ein in Schollen zerbrochenes Rumpfland erkannten, sehen wir hier vulkanische Massen zu einem mächtigen Gebirge aufgetürmt, in dessen Kuppen Krater von ungewöhnlichen Ausmaßen eingesenkt sind. Es möge deshalb das Hochland der Riesenkrater heißen. An den Grenzen dieses Vulkanberglandes erkennen wir, daß die vulkanischen Massen über der zerbrochenen Rumpffläche liegen, d. h. sie überschüttet haben.

A. Beschaffenheit des nicht vulkanischen Untergrunds.

Von der Unterlage des Vulkanlandes können wir uns eine ungefähre Vorstellung machen, nachdem wir das Rumpfland ringsum verfolgt haben. Der Njarasagraben setzt sich nach Nordosten unter die großen Vulkane fort, die sich aus ihm erheben (Skizze 17, 31 und Skizze 4, Tafel XII).

Zwischen dem Njarasagraben und der Großen Bruchstufe erhebt sich ein Rumpfhochland, das sich von Engotiek im Nordosten nach Turu und Iramba im Südwesten erstreckt. Es ist, wie wir sahen, in mehrere Schollen von sehr verschiedener Höhenlage zerbrochen: Die geneigte Scholle von Iramba steigt von 1400 auf nahezu 1800 m an, der Kiderohorst und der Schipunga-Ngabora-Horst erreichen etwa dieselbe Höhe. Die Sohle des Hohenlohegrabens hat nur 1300 m, das Noubergland bis 2400 m Meereshöhe. In der Landschaft Engotiek sahen wir dieses Hochland in mehreren Stufen, die wohl Bruchstufen sind, nach Norden abfallen. Die nördlichste dieser Stufen, die südlich des Diliberges vorbeistreicht, ist gewissermaßen die nach Osten umgebogene Fortsetzung des Njarasagrabenrandes und bildet die Begrenzung des Hochlandes.

Im Norden des Njarasagrabens dehnt sich eben-



Skizze 31. **Die Rumpfschollen und das Riesenkraterhochland** von Süden, vom Westende des Aitjorückens nördlich Iraku.
Den Mittelgrund durchzieht der Schipunga-Ngabora-Horst. Davor eine weite Talmulde, Fortsetzung des Hohenlohegrabens. Die Berge des Vordergrunds, vom Standpunkt bis zum Serama bilden die Fortsetzung des südöstlichen Hohenlohegrabenrands. Dahinter links der Njarasagraben mit dem See und dem nordwestlichen Grabenrand, daraus erhebt sich rechts das Hochland der Riesenkrater. Die wagerechte Schraffur an seinen Hängen bezeichnet den Höhenwaldgürtel.

falls ein weites Rumpfhochland aus. Es besteht aus drei verschiedenen Teilen, allem Anschein nach verschieden gehobenen Schollen. Diese sind im Süden das Granithochland von 1900 bis 2000 m Höhe, welches von der „hohen Ecke" südwestwärts den 900 m hohen Absturz zum Njarasasee bildet, in der Mitte die großenteils mit Tuffen überdeckte Serengeti, 1500 bis 2000 m, im Norden das Sonjobergland, 1700 bis 2500 m. Im Njarasagrabenrand und seiner Fortsetzung, dem Abfall der Somma des Lemagrut, dem Balbalsteilrand und der Sonjobruchstufe bricht das Hochland zu viel tiefer gesunkenen Gebieten ab.

Das Senkungsfeld zwischen den beiden Hochländern erweitert sich in der nordöstlichen Fortsetzung des Njarasagrabens trichterförmig, da die bis dahin parallelen Grabenränder nach Osten und nach Nordnordosten divergieren. Aus diesem Trichter erhebt sich das Hochland der Riesenkrater. Die Große ostafrikanische Bruchstufe durchschneidet in ihrem Nordsüdverlauf sowohl die beiderseitigen Rumpfhochländer als auch die vulkanischen Ausfüllungen der Senke. Im Norden schneidet sie die Glimmerquarzite des Sonjoberglandes ab, im südlichen Engotiek und in Iraku verläuft sie in Gneisen, dazwischen aber vom Oldönjo Sambu bis zum Nordende des Lawa ja Mweri in vulkanischem Gestein. Auch noch an den untersten Hängen der Bruchstufe steht hier vulkanisches Gestein an, bei Engaruka (3° südlicher Breite) in 900 m, am Magadsee in 620 m. Der Boden der Senke, der altkristalline Untergrund der Vulkane, muß also unter diesem Niveau liegen, wahrscheinlich bedeutend tiefer. Denn wenn er in geringer Tiefe läge, sollten wir in dem vulkanischen Gestein viele Einschlüsse des Untergrundes finden, was aber nicht der Fall ist.

Das Hochland der Riesenkrater erhebt sich also über einem besonders tiefen Senkungsfeld des ostafrikanischen Rumpflandes. Beachten wir, daß auch die begrenzenden Hochländer stark von Brüchen durchsetzt sind, welche auf das Riesenkraterland zulaufen, so wird wahrscheinlich, daß dessen Untergrund nicht nur besonders tief gesunken, sondern auch besonders stark in Schollen zerstückelt ist.

B. Die vulkanische Aufschüttung.

1. Lage, Größe.

Die vulkanische Aufschüttung erfüllt nicht nur den trichterförmigen Teil des Senkungsfeldes, sondern bedeckt auch auf dem nordwestlichen Hochplateau große Teile der Serengetisteppe. Im Norden reicht sie stets mehr oder weniger dicht an den Ost-

fuß des Sonjoberglandes heran. Im Süden läßt sie von dem gesunkenen Teil den Njarasagraben mit der Matetesenke frei, aber in Engotiek staut sie sich am Abfall des Hochplateaus, ja, sie reicht bis auf eine Vorstufe, die Dilischolle, hinauf. Nach Osten dehnt sich das Vulkanland weit über die Große Bruchstufe hinaus, doch haben wir diesen Teil hier nicht zu betrachten.

Das Hochland der Riesenkrater bildet den orographisch bedeutendsten Teil des vulkanischen Gebiets. Seine Grenzen fallen nur zum Teil mit denen der vulkanischen Aufschüttung zusammen. Sie sind im Nordwesten die Grassteppen Serengeti, Ol Balbal und Sale, im Osten die Große Bruchstufe, im Südosten das Engotiekhochland und die Matetesenke, im Südwesten der Njarasagraben. Mit dem Lemagrut reicht es noch auf das nordwestliche Hochplateau hinauf, im übrigen liegt es im Senkungsfeld. Gerade diese am tiefsten gesunkenen und vermutlich am stärksten zertrümmerten Schollen sind mit so mächtigen Lavamassen bedeckt, daß nicht nur die Senke ausgefüllt ist, sondern ein Gebirgsland von überragender Höhe — bis 3648 m — sich hier erhebt.

Das Hochland erstreckt sich gerade in der Fortsetzung des Njarasagrabens von Südwesten nach Nordosten. Seine größte Länge fällt indes nicht genau in diese Richtung, weil der Nordostfuß durch die Große Bruchstufe abgeschnitten ist. Sie beträgt vom Südfuß des Deani zum Nordfuß des Elanairobi 108 km, seine Breite in der Südost — Nordwestrichtung 55 km. Es bedeckt eine Fläche von rund 4500 qkm, ist also etwas größer als die südmainischen Provinzen des Großherzogtums Hessen. Nach dem Kilimandscharo ist es zwar nicht die höchste, aber bei weitem die massigste Erhebung von Deutsch-Ostafrika.

2. Aufbau.

Die starke Zertrümmerung der obersten Erdrinde erlaubte ungeheuren Magmamassen an die Oberfläche emporzuquellen. Die Ausbruchsstellen liegen hier so dicht beieinander, daß die Laven benachbarter Vulkane ineinander und durcheinandergeflossen sind. Daher entstanden nicht getrennte, regelmäßige Vulkanberge, sondern sie drängten und behinderten sich gegenseitig in ihrer Ausbildung. Die unteren Teile der Vulkane verschmolzen und vereinigten sich zu einem gemeinsamen Grundbau. Wie der Kibo und Mawensi zum Kilimandscharo, verwuchsen sie zu einem Hochland von 2200 bis 2600 m, aus dem die steiler abgeböschten Gipfelkuppen, mit ihren Kratern zu 3000 bis 3650 m emporragen.

Die Vulkane des Hochlandes der Riesenkrater sind fast ganz aus Laven aufgebaut, und zwar aus Trachyten, Limburgiten, Trachydoleriten, Phonolithen, Nepheliniten und Nephelininbasaniten, über deren Natur die Bestimmung und Beschreibung von Herrn Dr. Finckh (Teil I, S. 78 bis 81) nähere Auskunft gibt. Produkte vulkanischer Explosionen, Tuffe und Aschen nehmen nur in untergeordnetem Maße am Aufbau teil. Vom Fuß bis zum Gipfel sind wir bei den meisten Bergen nur über Laven angestiegen, und auch in den Talschluchten fanden wir nur solche. Die geringen Massen oberflächlicher Tuffe und Aschen werden wir bei den einzelnen Bergen betrachten. Nur in den tiefsten Teilen des Elanairobi und des Lemagrut durchschneidet die Große Bruchstufe und der nördliche Njarasagrabenrand auch Tuffdecken, die den Laven zwischengelagert sind. Nur in der frühesten Geschichte dieser Vulkane scheinen demnach Explosionen eine wichtigere Rolle gespielt zu haben.

Die Laven müssen in ziemlich dünnflüssigem Zustand ausgebrochen sein, da sie zu flachen Kegeln und Kuchen auseinanderflossen. Die ungeheuren Lavamassen kühlten sich nur langsam ab. Erst zuletzt, als die ausbrechenden Mengen spärlicher wurden, kühlten sie sich rascher ab, wurden zähflüssig und türmten die Gipfelkegel und -kuppen mit steilerer Neigung auf den Grundbau auf.

3. Form der Außenhänge.

Nur an den äußeren Abhängen des Hochlandes haben die Vulkane Raum, ihre flache Kegelgestalt zu entfalten. Am schönsten tut dies der Deani, die stolze Südbastion des Hochlandes, die sich mitten aus dem Njarasagraben 2150 m über dessen Sohle erhebt (Skizze 17, 31). Der Südostabhang des Hochlandes ist auf den bisherigen Karten als geradliniger Steilabfall gezeichnet, wie wenn er eine Bruchstufe wäre. Tatsächlich setzt er sich zusammen aus dem in weiten Tälern aneinanderstoßenden Kegeloberflächen der drei Vulkane, Deani, Ngorongoro und Loolmalassin. Der gegen Westen vorspringende Lemagrut sitzt unmittelbar nordwestlich des Njarasagrabenrandes dem Hochplateau auf, aber seine Laven haben den Grabenrand überschüttet, so daß er mit dem Deani völlig verwächst (Skizze 17). Wenn man von der Nordecke des Njarasasees zum Riesenkraterhochland ansteigt, weiß man nicht, ob man sich auf den unteren Hängen des Deani oder des Lemagrut befindet. Die Nordwestseite des Hochlandes zeigt eine starke Einbuchtung, die von der Balbalsenke eingenommen wird. Trotzdem gehen auch hier die Abhänge des Lemagrut, des Ngorongorovulkans, des Olmoti und des Elanairobi

ohne orographische Grenzen ineinander über. Im Osten durchschneidet die Bruchstufe nur den Fuß der beiden nordöstlichen Vulkane, des Elanairobi und des Loolmalassin.

Die Regelmäßigkeit der Abdachungen wird durch parasitäre Hügel kaum irgendwo gestört. Die Seltenheit parasitischer Ausbrüche ist auch eine Folge der Dünnflüssigkeit der Laven, welche Gase leicht entweichen ließ, ohne daß es zu Explosionen oder Auftreibungen der Lava kam.

4. Gliederung.

Das Hochland läßt sich leicht in drei Teile gliedern. Der mittlere Teil wird lediglich von dem flach schildförmigen Ngorongorovulkan eingenommen und stellt in der Wagerechten eine Einschnürung, in der Senkrechten eine geringere Erhebung des Hochlandes dar. Der Kraterrand von Ngorongoro erreicht mit Ausnahme eines Gipfels nur 2200 bis 2300 m. Die nordöstliche Vulkangruppe, von Uhlig das Winterhochland benannt, besteht aus dem Olmoti, dem Elanairobi, dem Ossirwa, dem Loolmalassin und dem vielleicht nur parasitären Berg von Engaruka. Die südwestliche Gruppe, die nach ihrem Entdecker Oskar Baumann das Baumannhochland heißen möge, wird gebildet vom Deani, Lemagrut und Malanjavulkan. Die Gipfel dieser beiden Hochländer, mit Ausnahme des Malanjavulkans und des Berges von Engaruka, erheben sich über 3000 m. Mit dem Mittelstück, dem Ngorongorovulkan, sind beide innig verwachsen. Ihre Hochflächen, auch abgesehen von den Gipfelkuppen, liegen höher als der Kraterrand von Ngorongoro und sind von diesem auch nicht durch eine Taleinsenkung getrennt. Man steigt vom Ngorongorokraterrand direkt zu den Hochflächen des Winter- und des Baumannhochlandes an.

5. Die Krater.

In alle die Vulkankuppen sind mehr oder weniger zentral die riesigen Krater eingesenkt, welche dem Land das Gepräge geben. Alle haben mehrere Kilometer Durchmesser. Der größte ist Ngorongoro, eine elliptische flache Pfanne, deren größter Durchmesser am Kraterrand nicht weniger als 22 km beträgt. Sein Boden ist mit 1700 bis 1800 m Meereshöhe tiefste Senke im Innern des Hochlandes. Auch er nimmt die Mitte eines Vulkanberges ein, im Südosten und Nordwesten dacht sich der Kegelmantel vom Kraterrand zum Fuße des Hochlandes ab, während man auf der Südwest- und Nordostseite vom Kraterrand zu den Hochflächen des Baumann- und des Winterhochlandes noch etwas ansteigen muß.

Der westlichste der Vulkane, der Lemagrut, besteht aus einer Somma, dem Rest eines großen zerstörten Kraters, von dem noch knapp der westliche Halbkreis erhalten ist, und aus einem darüber emporragenden, sehr regelmäßigen Zentralkegel.

An den anderen der Nordwest-Abdachung des Hochlandes benachbarten Vulkanbergen, dem Ngorongorovulkan, dem Olmoti und dem Elanairobi, wird die Regelmäßigkeit in der Abdachung unterbrochen durch sommaartige Wälle, die horizontal am Abhang entlang ziehen und von den Bachschluchten durchbrochen werden. Am Elanairobi liegt ein solcher Wall in der Gipfelregion (Jaegergipfel), am Olmoti in den oberen, am Ngorongorovulkan in den unteren Teilen des Abhanges, ein zweiter zieht sich hier nahe dem Kraterrand hin. An den beiden letzteren Vulkanen sind die Wälle nur von geringer Höhe, vielleicht 50 m. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie Reste alter Kraterumwallungen sind, die großenteils zerstört oder überschüttet worden sind. Sie können aber auch dadurch entstanden sein, daß die südöstlicher gelegenen Teile der Vulkane sich senkten, während der Nordwestfuß stehen blieb. Selbst wenn ich die Struktur dieser Wälle hätte beobachten können, ließe sich die Frage nach der Entstehung nicht entscheiden, denn in beiden Fällen müßte man bergauswärts geneigte Schichten finden.

Der flach pfannenförmige Krater des Olmoti verschneidet sich mit der mäßig ansteigenden Kuppe in so horizontaler Profillinie, daß ich ihn von ferne zuerst für einen Plateauberg hielt (Abb. 59). In die Kuppel des Elanairobi ist dagegen der gewaltige Kraterkessel etwas exzentrisch eingesenkt, daher sind die Kraterwände sehr verschieden hoch. Noch exzentrischer liegt der Malanjakrater; er hat nur auf der Südseite eine Umwallung, deren Gipfel Ololbolong und Sadiman sind.

Von allen Vulkanbergen am stärksten zerschnitten ist der Deani, dessen tiefer Krater durch eine gewaltige Schlucht nach außen entwässert wird (Skizze 37, S. 142). Ähnlich scheint es beim Berg von Engaruka zu sein (Skizze 43, S. 149).

Beim Loolmalassin und beim Ossirwa ist die Gipfelkuppe in zwei etwa nordsüdlich verlaufende Grate zerspalten. Es sei einstweilen dahingestellt, ob hier ursprünglich rings umschlossene Krater vorhanden waren, die später an beiden Seiten geöffnet wurden, oder ob von vornherein eine beiderseits offene Einsenkung, eine Art Graben, die Gipfel zerteilt hat.

Am schönsten überblickt man die Kraterlandschaft von ihrem Hauptgipfel, dem Loolmalassin (Skizze 32). Wie in den Phlegräischen Feldern bei

Neapel liegt hier Krater an Krater. Aber der Maßstab ist der zehnfache! Dort bei Neapel Hügel von 200 bis 400 m Höhe, Krater von einigen 100 m Durchmesser, nur einer erreicht mehrere Kilometer. Hier jedoch ragen die Berge zwischen 3000 und 4000 m über den Meeresspiegel empor, die Krater haben Durchmesser von einigen Kilometern, ja, einer erreicht sogar 22 km. Man möchte sich auf den Mond versetzt glauben inmitten dieser riesigen Kraterlöcher. Ein Bild vom Luftballon aus würde einer Mondlandschaft sehr ähnlich sehen.

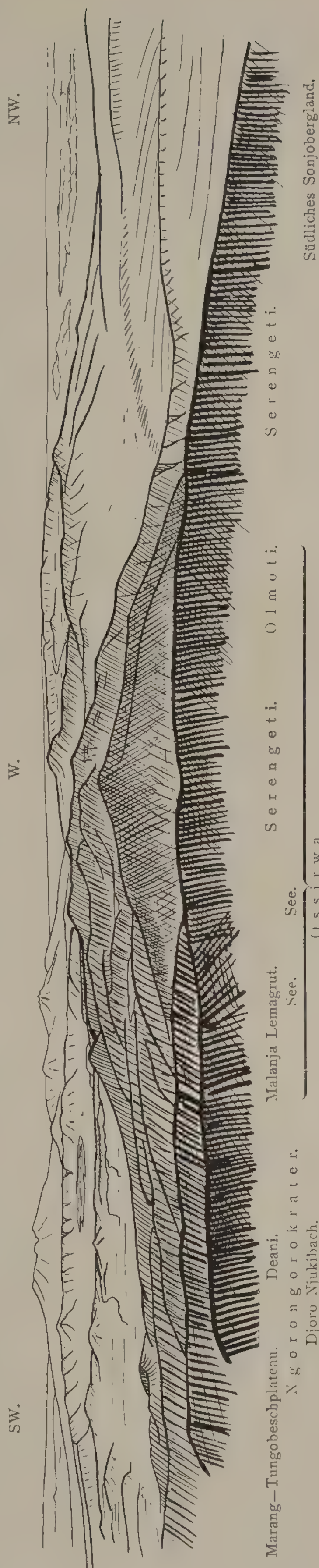
6. Entstehung der Krater.

Es liegt nahe, die Krater für das Erzeugnis gewaltiger vulkanischer Explosionen zu halten. Sollten nicht die Aschentuffmassen, welche die Serengeti bedecken, hier ausgebrochen und von den herrschenden östlichen Winden dorthingeweht und dort niedergefallen sein? Dem widersprechen meine Beobachtungen im Kraterhochland. Wenn die Tuffe der Serengeti aus den Kratern stammten, so müßten sie an den Abhängen der Vulkane selbst am mächtigsten sein. Dort aber fehlen sie völlig. Die Abhänge bestehen, wo wir sie trafen, ausschließlich aus Lava. Lockere Aschen und Tuffe fanden wir nur lokal an parasitären Ausbruchsstellen. Daß sie früher das Hochland in größerem Umfang bedeckten, aber durch Erosion abgetragen sind, ist ausgeschlossen, denn zwischen den Erosionsschluchten ist allenthalben noch die vulkanische Uroberfläche erhalten. Der Mangel vulkanischen Trümmermaterials beweist, daß die großen Krater nicht durch Explosion gebildet sein können.

Sollten etwa von Anfang an beim Ausquellen der Laven ringförmige Wälle entstanden sein, die in der Mitte eine Senkung ließen? Dem widerspricht sowohl die Form als auch die Struktur der Kraterwälle. Die Form, weil am Kraterrand eine sanft abgedachte Außenwand mit einer steilen Innenwand scharfkantig sich verschneidet, die Struktur, weil die sehr flach liegenden Lavabänke an den Kraterwänden ausstreichen. Diese Lagerung beweist klar, daß der Hohlraum des Kraters ehemals ausgefüllt gewesen sein muß. Durch Explosion ist die ausfüllende Masse nicht entfernt, Erosion kommt auch nicht in Betracht, da die Krater rings von hohen Wänden umschlossen sind. Wo der Krater durch eine Erosionsschlucht geöffnet ist, beim Olmoti und Deani, läßt sich leicht zeigen, daß dies erst nachträglich geschehen ist, und daß nicht die Erosion den Kraterkessel geschaffen hat.

Es bleibt nur die Möglichkeit der Bildung durch Einbruch. Dabei handelt es sich nicht um tektonische Kesselbrüche — warum sollten diese auch ausgerechnet die Gipfel der Vulkanberge, also die höchsten und massigsten Erhebungen treffen? —, sondern um Sackungen oder Rückfluß der noch nicht völlig erstarrten Laven. In einem flach kegelförmigen oder schildförmigen Vulkan müssen die dünnen randlichen Teile zuerst völlig erstarren, in den mittleren und höchsten, die über dem Ausbruchszentrum liegen und die größte Masse haben, wird sich am längsten flüssiges Magma halten. Wenn dieses in den Ausbruchsschlot zurückfließt, so muß darüber, unter der höchsten Kuppe des Berges ein Hohlraum entstehen, in welchen die bereits erstarrte Lavadecke der Oberfläche einbricht. Da in gleichen Entfernungen vom Ausbruchspunkt die Bedingungen für die Abkühlung und Erstarrung der Laven etwa dieselben sind, so muß der entstehende Krater annähernd kreisrund sein.

Nicht immer haben sich so regelmäßige Krater gebildet. An verschiedenen Stellen, so in der Gipfelregion des Loolmalassin und des Ossirwa können wir Abbrüche in den vulkanischen Massen nachweisen. Wahrscheinlich haben solche Abbrüche innerhalb der vulkanischen Massen auch die sommaartigen Wälle von Ngorongoro und Olmoti und Elanairobi gebildet. Auch diese Bewegungen sind wohl nicht tektonischer, sondern rein vulkanischer Natur. Sie haben schwerlich etwas zu tun mit Spannungen



Skizze 32. **Das Riesenkraterhochland vom Hettnergrat (Gipfel β) des Loolmalassin.**

in der Erdrinde, sondern sind nur durch Bewegungen des noch nicht erstarrten Magmas im Vulkan verursacht, also ein Analogon zur Kraterbildung.

Von allen aus der Literatur bekannten Vulkangebieten hat unser Riesenkraterhochland am meisten Ähnlichkeit mit den Vulkanen von Hawai. Dort beobachten wir heute noch ein Auf- und Absteigen des Lavaseespiegels und ein Nachbrechen der Kraterwände, Vorgänge, die bei der Bildung unseres Hochlandes eine große Rolle gespielt haben müssen.

C. Tektonische und Altersbeziehungen.

1. Altersbeziehungen zwischen Vulkanen und Brüchen.

Daß die vulkanischen Massen das Rumpfland bedecken und demnach jünger sind als dieses, habe ich vielfach an der Gesteinsgrenze beobachtet: Die Laven des Lemagrut bilden die obere Hälfte des nordwestlichen Njarasagrabenrandes, während er unten aus steil aufgerichteten Gneisen usw. besteht. Am Südfuß des Deani treten Gneise unter dem Bergkegel hervor. In Engotiek liegen die Laven des Dili über den granitischen Gesteinen des Untergrundes.

Zu untersuchen bleibt aber noch die Beziehung zwischen den zahlreichen Verwerfungen und der vulkanischen Aufschüttung. Wir wollen hierbei nicht nur das Hochland der Riesenkrater, sondern das ganze Vulkangebiet westlich der Großen Bruchstufe ins Auge fassen. Manche Verwerfungen haben auch die vulkanischen Massen betroffen, andere sind von ihnen überschüttet. Es gibt also zweierlei Verwerfungen, solche die älter sind und solche die jünger sind als die Vulkane. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Bildung der Vulkane sich auch über längere Zeiträume erstreckt hat. Daher ist es nicht verwunderlich, wenn wir Verwerfungen treffen, die sowohl jünger als auch älter sind, als die vulkanischen Gesteine.

Wir sahen, daß das Hochland der Riesenkrater die Fortsetzung des Njarasagrabens ausfüllt, also im ganzen genommen jünger ist als diese Senke. Dagegen hat der Njarasagrabenrand Laven des Lemagrut verworfen. Die Bildung dieses Vulkans begann demnach schon vor dem Einbruch des Grabens. Andere seiner Laven sind über den Grabenrand hinabgeflossen, also jünger als dieser. Der Steilrand des nördlichen Njarasagrabens setzt sich fort in den beiden Enden der Somma des Lemagrut, diese wiederum in dem Steilabfall des Balbal. Südlich der Südostecke des Sonjoberglands ist zwar infolge lokaler Eruptionen und Überschüttung mit Tuffitschuttkegeln nur ein sanfter Abfall des Tuffhügellandes gegen die Salesteppe vorhanden, dennoch müssen wir die Sonjobruchstufe als direkte Fortsetzung des Balbalsteilrandes ansehen. Wir finden also, daß *eine einzige große Bruchstufe das nordwestliche Hochplateau gegen den Njarasagraben und seine nordöstliche Fortsetzung abschneidet.* Wie die „Große Bruchstufe" durchschneidet sie erst altkristallines, dann jungvulkanisches, im Norden wieder altkristallines Land. Nennen wir sie die *Njarasa-Sonjobruchstufe.* Sie ist älter als die Große Bruchstufe, von der sie im nördlichen Sonjobergland abgeschnitten wird. Sie ist auch älter als das Hochland der Riesenkrater in seiner Gesamtheit, dieses wieder ist älter als die Große Bruchstufe, von der es abgeschnitten wird. So haben wir zwei voneinander unabhängige Beweise dafür, daß die Njarasa-Sonjobruchstufe älter ist, als die Große Bruchstufe. Damit ist allerdings noch nicht erwiesen, daß sie in allen Teilen gleich alt ist, es könnten in manchen Teilen dieser Bruchstufe nachträglich nochmals Abbrüche erfolgt sein. Dafür sprechen die überaus jungen Formen des Balbalsteilrands und des südlichen Teils der Sonjobruchstufe. Im ganzen aber bildet der Sonjo-Balbalsteilrand durchaus eine morphologische Einheit mit der Bruchstufe, welche die Somma des Lemagrut abschneidet (S. 143, 144) und dem Njarasasteilrand. Die Balbalbruchstufe ist gleichaltrig mit den übrigen Teilen der Sonjobruchstufe und somit älter als das Hochland der Riesenkrater in seiner Gesamtheit. Auch die jungvulkanische Lava- und Tuffdecke der Serengeti ist demnach älter als das Hochland der Riesenkrater im ganzen. Das ist zugleich ein neuer Beweis, daß die Tuffe der Serengeti nichts mit der Entstehung der Riesenkrater zu tun haben, welche die letzte Phase in der Bildung des Hochlandes sind.

Anderseits hat die Bildung des Riesenkraterhochlands schon vor der Njarasa-Sonjobruchstufe begonnen, die Somma des Lemagrut und die Laven und Tuffe der Serengeti sind älter als diese. Erinnern wir uns, daß wir in tiefen Schichten des Lemagrut und des Elanairobi auch Tuffbänke angetroffen haben. Dann wird es auf einmal wahrscheinlich, daß die so gleichmäßig verbreiteten Tuffe der Serengeti doch aus dem Hochland der Riesenkrater ausgebrochen sind, aber nicht aus den jetzigen Kratern, sondern aus älteren, längst mit Laven überschütteten Teilen. Ihre Verbreitung spricht durchaus dafür. Auch ihre petrographische Mannigfaltigkeit ist zu erwarten. Ist doch die Mannigfaltigkeit der Gesteine des Riesenkraterhochlandes, das wir allerdings auch viel genauer kennen, noch viel größer.

Die Geschichte des Vulkangebiets westlich der Bruchstufe zeigt uns demnach folgende Phasen:

1. Auf dem Rumpfland beginnen vulkanische Aufschüttungen, Bildung eines großen Kraters des Lemagrut, Basalt- und Tuffdecke in der Serengeti. Es ist wahrscheinlich, daß schon vorher das Land an Verwerfungen einzusinken begann, doch können wir das nicht sicher nachweisen. Der Westabfall des Sonjoberglandes und die Stufe südlich der Serengeti dürften solche älteren Brüche sein.

2. Njarasa-Sonjobruchstufe. Bildung eines tiefen Senkungsfeldes, des Njarasagrabens und seiner nordöstlichen Fortsetzung. (Wohl gleichzeitig damit der Hohenlohegraben und die meisten anderen Brüche des Rumpflandes.) Die Njarasa-Sonjobruchstufe halbiert den Lemagrutkrater und schneidet im Balbalsteilrand die vulkanische Decke der Serengeti ab.

3. Durch weiteren Lavaausfluß entstehen große, schildförmige Vulkane, die zu einem Hochland zusammenwachsen. In ihren Gipfeln sinken riesige Krater ein.

4. Die Große Bruchstufe schneidet das ganze Land ab und läßt den östlichen Teil zur Tiefe sinken.

2. Altersbeziehungen der Vulkane untereinander.

Das gegenseitige Altersverhältnis der Vulkane des Riesenkraterhochlands, läßt sich nicht sicher bestimmen. Selbst wenn Aufschlüsse gestatteten, die Übereinanderlagerung der Ströme benachbarter Vulkane zu erkennen, was mir nicht gelungen ist, so würde sich daraus nur das Altersverhältnis dieser der Oberfläche angehörigen Ströme ergeben, nicht das der Vulkane. Die starke Verwachsung der Vulkane macht es wahrscheinlich, daß sie ziemlich gleichaltrig sind.

Da es sich überall um Gesteine von ziemlich gleicher Widerständigkeit, um verwandte Laven handelt, so können wir auch aus dem Grade der Zerstörung auf das Altersverhältnis schließen. Die Formen zeigen keine stärkere Verschiedenheit des Stadiums der Abtragung. Auch hiernach erscheinen die Berge im wesentlichen gleichaltrig. Es haben wohl g l e i c h z e i t i g, das heißt in Zeitabständen, die im Verhältnis zur Dauer der Vulkanbildung sehr klein sind, an verschiedenen Ausbruchstellen Ergüsse stattgefunden, deren Laven miteinander sich verzahnten und verschmolzen und den einheitlichen Grundbau aufführten. Damit verliert die Frage nach dem Altersverhältnis wesentlich an Bedeutung, es kann sich stets nur um das relative Alter der letzten Bildungen auf den Vulkanen handeln, nicht um das der ganzen Berge. Hierbei sind wir ebenfalls auf die Deutung der Oberflächenformen angewiesen, und zwar handelt es sich hier um die vulkanisch gebildete Oberfläche, nicht um den Grad der Zerstörung.

Zwischen den Bergen des Winterhochlands und ebenso zwischen denen des Baumannhochlands ist das Gelände ziemlich flach. Diese Flächen können nur dadurch entstanden sein, daß die Laven von allen Seiten durch die Berge gestaut wurden, daß eine Art Lavasee sich bildete. Weil dieser See aus einer äußerst zähen Flüssigkeit bestand, welche im Herabfließen von den Bergen erstarrte, bevor sie die Gleichgewichtslage erreicht hatte, so hat sich nicht eine Ebene, sondern nur ein sehr flacher Sattel zwischen den steileren Bergkuppen gebildet. Daraus läßt sich schließen, daß der Ngorongorovulkan in flach kegelförmiger oder schildförmiger Gestalt schon vorhanden war, als diese oberflächlichen Teile der Hochländer sich bildeten, sonst hätte die stauende Umkränzung gefehlt.

Der Malanjaberg scheint dem Ngorongorovulkan wie ein parasitischer Hügel auf der Schulter zu sitzen. Er wäre demnach jünger als der Ngorongorovulkan. Aber die Formen lassen sich auch anders deuten. Im Norden des Malanja gehen die Abhänge des Lemagrut und des Ngorongorovulkans, im Süden die des Deani und des Lemagrut unmerklich ineinander über. Es liegen keine Beobachtungen darüber vor, ob auch Laven des Malanja am Aufbau dieser Abhänge teilnehmen. Wie dem auch sei, es wird hierdurch wahrscheinlich, daß die jüngsten, die Oberfläche bildenden Laven der drei Nachbarvulkane den Malanja ganz oder teilweise umflossen haben. Demnach war die Bildung des Malanja früher abgeschlossen, als die seiner Nachbarn. Sicher ist der Krater Ngorongoro jünger als der Malanjaberg. Denn die Kraterwände umgehen den Olbolonggipfel des Malanja — ähnlich wie die Große Bruchstufe den Loolmalassin — so daß dieser einen unregelmäßigen Vorsprung in dem sonst so regelmäßigen Oval der Kraterwände bildet. Das zeigt, daß der Olbolong eine Stelle größeren Widerstandes war und das läßt wieder darauf schließen, daß er beim Einsinken des Ngorongorokraters bereits völlig erstarrt war, während die ihn umgebenden Laven des Ngorongorovulkans noch flüssig waren.

Der Ngorongorokrater ist auch jünger als die Sattelhochflächen des Winter- und Baumannhochlands, mit denen sich die Kraterwände scharfkantig verschneiden. Ergüsse, die nach der Bildung des Ngorongoro von den umgebenden Bergen aus erfolgten, hätten nicht die Sattelflächen bilden können,

die den Kraterrand von Ngorongoro um 200 bis 300 m überragen. Sie wären vielmehr in den Krater hineingeflossen. Das aber ist nirgends zu erkennen.

Die andern Berge sind stärker emporragende und stärker isolierte Kuppen, sie zeigen keine so enge Beziehungen zu ihrer Nachbarschaft wie Ngorongoro. An ihnen läßt sich daher keine Altersfolge feststellen. In die Sattelfläche des Winterhochlands zwischen den großen Vulkankuppen ist der Krater Embulbul in drei Staffeln eingesenkt. Sein Rand geht über in die steile westliche Kraterwand des Ossirwa und wohl auch in den Innenabfall des sommaartigen Walles des Elanairobi. Demnach ist der Embulbulkrater gleich alt wie der Krater oder Graben — wir haben uns darüber noch nicht entschieden — der den Ossirwagipfel zerteilt, und wie der Wall am Elanairobi. Die jüngsten Lavaströme vom Elanairobi, Loolmalassin und Ossirwa sind vielleicht noch in den Embulbulkrater hineingeflossen. Auf den gegen diese Vulkane gekehrten Seiten des Embulbul fehlen nämlich die beiden oberen Staffeln, möglicherweise, weil sie verschüttet sind.

Der Mossonik nördlich des Elanairobi ist ein bereits reif zerschnittener Lavavulkan, dessen Zackengestalt von der ursprünglichen Vulkanform nichts mehr erkennen läßt. Er ist somit älter, als die noch kaum zerschnittenen Vulkane des Hochlandes. Es ist nicht ausgeschlossen, daß er noch von Laven des Elanairobi umflossen ist. Das wäre ein geologischer Beweis für sein höheres Alter. Der Mossonik mag gleichzeitig mit den ersten Ausbrüchen im Riesenkraterhochland gebildet sein. Aber während hier jüngere Aufschüttungen die Berge immer höher auftürmten, wurde er nicht überschüttet, sondern durch Erosion zerschnitten. Deshalb gehört er nicht mehr zum Hochland der Riesenkrater, sondern ist ein selbständiges Gebilde.

Dagegen ist bei dem noch nördlicher gelegenen Sambu, der von der Großen Bruchstufe zerschnitten wurde und seiner östlichen Hälfte beraubt ist, im stehen gebliebenen westlichen Teil, die flache Kegelform noch so wenig zerschnitten, daß er eher jünger sein dürfte, als die Vulkane des Riesenkraterhochlands.

3. Das geologische Alter des Hochlands der Riesenkrater.

Die außerordentlich jugendliche Oberflächengestaltung der Vulkane beweist, daß sie noch kein hohes Alter haben, sonst müßten sie schon stärker zerstört sein. Immerhin ist die Zerschluchtung der Abhänge stärker, als daß man sie den heutigen Bächen, die meistens gar kein Wasser führen, zutrauen möchte. Dies können nur die Bäche der Pluvialzeit vollbracht haben. Danach ist das Hochland mindestens diluvialen Alters. Dasselbe beweisen auch Absätze des Ngorongorosees 15 m über dem heutigen Niveau. Auch die große Bruchstufe hat, nach ihrer Zerschluchtung zu urteilen, die Pluvialzeit schon miterlebt. Dafür sprechen ferner die Beobachtungen ehemals höherer Seestände auf der Grabensohle. Wenn schon die Entstehung des Ngorongorokraters und der Großen Bruchstufe, die jüngsten Phasen in der Bildung des Hochlandes, mindestens diluvial sind, so wird das Hochland im wesentlichen wohl im Spättertiär entstanden sein. Die vulkanische Tätigkeit scheint völlig erloschen zu sein, mir sind keine Spuren davon bekannt geworden. Nach Uhlig treten „angeblich" (98, 87) am Olmoti heiße Quellen auf.

D. Die Oberflächengestaltung.

Das Ergebnis der vulkanischen Aufschüttung ist ein Hochland von mäßig flachen Außenböschungen, die sich aus aneinanderstoßenden Kegelmänteln zusammensetzen. Darüber ragen Kuppen mit steilerer Böschung empor. In die Kuppen sind mehr oder weniger kreisrunde, weite Kraterkessel eingesenkt. Alles sind einfache, sanfte Formen. Scharfe Kanten, die durch das Verschneiden zweier verschieden geneigten Flächen entstehen, kommen nur an den Kraterrändern vor.

Die Uroberfläche ist durch die Erosion der Flüsse und die Verwitterung erst wenig zerstört worden. Auf den Abdachungen der Vulkane haben sich radiale Abflußrinnen gebildet und Schluchten von mehreren hundert Metern Tiefe eingeschnitten. Aber was besagen solche Schluchten an Bergen von 2000 bis 3000 m relativer Höhe! Die Zerstörung ist im ganzen noch sehr unbedeutend. Sie hat nur die feinere Ausmeißelung besorgt, die Großformen hat die vulkanische Aufschüttung geschaffen. Für die Verbreitung von Hoch und Tief, für die großen Kraterbecken, ist nur der vulkanische Aufbau, nicht die Abtragung maßgebend. Die Schluchten sind steilwandig eingeschnitten und die Talwände stoßen mit scharfem Knick an die Uroberfläche, deren Reste zwischen den einzelnen Tälern noch erhalten sind. Selten verschneiden sich die Wände benachbarter Täler zu Gratformen. Die Talschluchten haben noch kein ausgeglichenes Profil, sondern enthalten noch Knicke, die zu Wasserfällen Anlaß geben. Kurz, die Abtragung befindet sich noch in recht jugendlichem Stadium.

Immerhin beobachten wir charakteristische Verschiedenheiten in den Erosionsformen. Manche Abhänge sind fast gar nicht durchschluchtet, sondern zeigen die unberührte vulkanische Uroberfläche, so diejenigen des Elanairobi und des Olmoti, die nach dem Embulbulkrater schauen. Sehr unbedeutende Schluchten hat auch die Nordwestseite

des Deani, die dem Baumannhochland, dem Sattel von Oltiribe zugekehrt ist. Dagegen sind die nordwestlichen Abhänge von Elanairobi und Olmoti von unzähligen, etwa 100 m tiefen Schluchten durchzogen, in geringerem Grade ist dies der Fall auf der Nordwestseite von Ngorongoro. Der Lemagrut ist von weniger zahlreichen, aber um so größeren Schluchten durchsetzt, die 400 m Tiefe erreichen mögen. Aber auch zwischen ihnen sind stets noch breite Stücke der Uroberfläche erhalten (Skizze 39, S. 143). Der wasserreiche Südostabhang des Hochlandes ist stark zerschluchtet, am tiefsten am Deani, weniger am Loolmalassin, noch weniger am Ngorongorovulkan.

Worauf beruhen diese Verschiedenheiten? In einem geringen Grade auf der Exposition gegen Luv oder Lee. Weit wichtiger aber ist die relative Höhe der Erosionsbasis. Je tiefer die Erosionsbasis liegt und je höher die Berge sind, desto mächtiger haben die Schluchten eingeschnitten: daher die gewaltigen Schluchten des Lemagrut, die zahlreichen auf der Nordwestseite des Olmoti und Elanairobi, die sich nach der tiefen Senke des Balbal (1300 m) und der Sale abdachen, während die nach dem inneren Teil des Winterhochlands (2300 m) geneigten Hänge weniger durchschluchtet sind. Am Loolmalassin ist die Zerschluchtung der östlichen und der westlichen Abhänge etwa gleich stark. Man sollte erwarten, daß sie auf der Ostseite wegen der tiefliegenden Erosionsbasis der Grabensohle bei Engaruka (900 m) bedeutend stärker wäre. Aber die Erosion ist von der Grabensohle noch nicht bis in die Gipfelregionen vorgedrungen. Die Schluchten, die den Ostabhang des Loolmalassin zerschneiden, haben ihre Erosionsbasis vorläufig noch auf dem Plateau über der Bruchstufe, auf dem Winterhochland (Skizze 43, S. 149).

Der Kraterrand von Ngorongoro, der sich 700 m über das Engotiekplateau erhebt, ist von der Erosion kaum angegriffen. Der des Deani mit seinen 2100 m relativer Höhe ist gewaltig zerschluchtet, ja, die Schlucht des Olgedju Olbosare öffnet den Krater, seine Umwallung vollständig zerschneidend, zum Njarasasee (Skizze 17 S. 83, 37 S. 142).

II. Die Gewässer.

A. Flußsysteme und Wasserscheiden.

Der Jugendlichkeit der Oberflächengestalt entsprechend, folgen die Bäche überall den ursprünglichen Abdachungen. Radial laufen sie an den Außenhängen der Vulkanberge auseinander, von allen Seiten streben sie in den Kraterbecken dem tiefsten Punkte zu. Das Hochland der Riesenkrater und seine Umgebung bestehen aus einer Reihe abgeschlossener Becken, seien es nun Kraterböden, Grabensohlen oder anderweitig durch die vulkanische Aufschüttung umgrenzte Mulden. Sie sind die Sammler der Gewässer. In dem Trockenklima zehrt die Verdunstung das spärlich zugeführte Wasser rasch auf. Daher bleiben die Seen am Grunde der Becken ohne Abfluß, wenn es überhaupt bis zur Bildung eines Sees kommt. Infolgedessen bildet jedes Becken ein abflußloses Gebiet für sich. Das Trockenklima und die beckenreiche Oberflächengestaltung bringt es zuwege, daß das Hochland der Riesenkrater nicht weniger als 10 oder 11 hydrographischen Systemen angehört, lauter abflußlosen Gebieten. Diese sind

a) im Innern des Hochlandes:

Ngorongoro-, Embulbul-, Elanairobikrater. Von Malanja ist nicht ganz sicher festgestellt, ob er wirklich abfluslos ist oder etwa zum Balbal entwässert.

b) Im äußeren Umkreis:

Njarasasee, Lgarjasee, Olbalbal, Natronsee, Becken von Engaruka, Becken des Essetetjbaches, Lawa ja Mweri.

Werfen wir noch einen Blick auf den Verlauf der Wasserscheiden. Die Urwasserscheiden des Hochlands verliefen entweder ringförmig auf den Kraterrändern, oder radial auf den Kegelmänteln der Vulkane. Die heutigen Wasserscheiden fallen großenteils noch mit den Urwasserscheiden zusammen. Der Kraterrand des Elanairobi umgrenzt noch heute ein abgeschlossenes, hydrographisches Gebiet. In Ngorongoro bildete wegen der zentralen und relativ niedrigen Lage des Kraters von Anfang an nur der nordwestliche und südöstliche Kraterrand eine Wasserscheide, während im Nordosten und Südwesten die Bäche von dem höheren Winterhochland und Baumannhochland in den Krater hineinflossen. Die Wasserscheide lag hier am Kraterrand des Deani, des Olmoti und des Ossirwa. Die einzige Veränderung, die seither stattgefunden hat, ist, daß der Krater des Olmoti, ursprünglich auch ein selbständiges hydrographisches Becken, dem Flußnetz von Ngorongoro angegliedert wurde, indem der Kraterwall von dem am Außenhang herabfließenden Lemungebach durchsägt wurde. Dies war gerade hier leicht möglich, da der Kraterboden des Olmoti schon sehr hoch liegt und vom Kraterrand an dieser Stelle nur wenig überragt wird.

B. Wasserführung.

Leidlich, für ostafrikanische Verhältnisse gut bewässert ist nur die Luvabdachung des Hochlands,

die Südosthänge des Loolmalassin nebst dem Engarukaberg, des Ngorongorovulkans und des Deani. Sie haben dauernde Bäche. Die Abflüsse des letzteren ernähren den dauernd fließenden Matetebach. Sonst sind mir noch folgende, dauernd fließende Bäche bekannt: der Lemunge, der aus dem Olmotikrater nach Ngorongoro abfließt, der Djoro Njuki, vom Ossirwa nach Ngorongoro fließend, zwei oder drei Bäche im Elanairobikrater, der Engare Sero, der hoch am Elanairobi entspringt und in den Natronsee fließt und der Abfluß des Deanikraters Olgedju Olbosare.

Außer diesen dürfte es noch auf der Ostseite des Elanairobi dauernde Bäche geben, die aber das Becken von Engaruka keineswegs dauernd erreichen. Ferner führen wohl einige Schluchten in den Höhen der Berge eine kurze Strecke weit dauernd Wasser. Auf unserer Karte 1 (Teil I) sind irrtümlicherweise die von Ngorongoro und Malanja nach Balbal fließenden Bäche als dauernd verzeichnet.

In besonders trockenen Jahren kommt es vor, daß auch diese Bäche austrocknen, so im März 1907 und in den letzten Jahren der untere Teil des Lemunge. Die Mehrzahl der Schluchten enthalten auch in der Regenzeit meist keine fließenden Bäche, sondern nur unmittelbar nach heftigen Güssen. Von diesen bleiben dann in geschützten Felskesseln Wasserlöcher während der ganzen Regenzeit zurück. Im ganzen ist das Gebiet wasserarm, besonders die im Wind- und Regenschatten gelegene Nordwestseite des ganzen Hochlands wie der einzelnen Gipfelkuppen.

C. Stehende Gewässer.

Die stehenden Gewässer zeigen eine auffällige Abhängigkeit von den Zuflüssen und der Bodengestaltung des Sammelbeckens. Der Balbalsenke und dem Embulbulkrater gehen von den Leeseiten der umgebenden Berge nur Trockenbetten zu, sie enthalten daher überhaupt keinen See, trotz der Bekkenform. Ebenso ist es mit dem Malanjakrater, dessen Einzugsgebiet auf das Kraterbecken beschränkt ist. Er enthält nur einen Regentümpel, wie der im Balbal beschriebene.

Die den gewaltigen Steilwänden des Elanairobikraters entströmenden Bäche erfüllen seinen tiefsten Teil mit einem prächtigen Kratersee, der wegen seiner Abflußlosigkeit salzig ist. An seinem Südrand befinden sich, durch Lavawälle davon getrennt, wenige Meter höher noch zwei winzige, oberflächlich ab- und zuflußlose Seelein, von denen das eine salzig ist, das andere süßes Wasser enthält.

In dem weiten Becken von Ngorongoro reichte das durch die Bäche zugeführte Wasser nicht entfernt aus, den Kraterboden zu überschwemmen. Der Ngorongorosee ist nur in Alluvien des Kraterbodens eingebettet, er gehört demselben Typus flacher Salzseen an, wie der Njarasa und die andern großen Seen der abflußlosen Senken ringsum. Auch hier finden sich um den See etliche Salzpfannen, die in der Regenzeit mit Wasser gefüllt sind. Außer dem Salzsee nehmen zwei Süßwassersümpfe größere Flächen des Kraterbodens ein. Sie werden vom Lemunge und Djoro Njuki durchströmt. Es scheint jedoch, daß sie weniger von diesen Bächen, als von Quellen gespeist werden, die an ihrem Grunde austreten.

Endlich sind zwei Süßwasserteiche zu erwähnen, die in der Gipfelregion des Ossirwa zwei kraterartige Mulden einnehmen. Sie haben keine Zuflüsse, der eine auch keinen Abfluß, der größere hat einen Überfluß, der für gewöhnlich trocken ist. Hier in 3100 m ermöglicht die kühlere Temperatur und geringere Verdunstung, wohl auch stärkere Niederschläge, die dauernde Existenz von Seen, die nur durch den Regen gespeist werden.

III. Klima.

1. Steigungsregen.

Unter den Ländern, die ihre Feuchtigkeit durch die vorherrschenden Ostwinde vom Indischen Ozean her erhalten, ist unser Kraterland schon recht entfernt vom Meere gelegen. Usambara, Pare, Kilimandscharo und Meru haben vorher einen großen Teil der Feuchtigkeit abgefangen, zuletzt auch die Große Bruchstufe. Die Teile unseres Gebiets, die sich zunächst über der Bruchstufe erheben, wie die östlichen Hänge von Loolmalassin, Ngorongoro und Deani erhalten trotz alledem noch ziemliche Feuchtigkeit, da die Luft an ihnen noch einmal aufsteigen, sich abkühlen und den Wasserdampf kondensieren muß. Aber was jenseits dieses Walles und in seinem Windschutz liegt, Ngorongoro und erst recht die Abdachung nach dem Balbal ist um so trockener. Der Regenfall in Ngorongoro betrug trotz der Meereshöhe von 1780 m im Jahre 1908/09 nur 490 mm, 1909/10 670 mm, 1910/11 540 mm (**32**). Die Regenarmut wird bis zu einem gewissen Grade durch reichlichen Tau und Nebel ausgeglichen. Als ich einmal morgens früh auf dem Baumannhochland durch das hohe Gras der Hochweiden marschierte, war ich in kurzer Zeit vom Tau bis auf die Haut durchnäßt. Als Uhlig und ich Anfang Oktober 1904 an der oberen Waldgrenze des Loolmalassin lagerten, war der Nebel morgens so dicht, daß das Wasser wie Regen von den Bäumen tropfte.

2. Verlauf des Wetters.

Aus den dreijährigen Regenbeobachtungen in Ngorongoro (Tab. S. 175) geht hervor, daß die Monate Juni bis Oktober, einmal schon der Mai, so gut wie regenlos sind. Die Regenzeit dauert von Ende November bis Anfang Mai. Die Hauptregenmengen fallen von März bis April. Ein weniger ausgiebiges Maximum findet im Dezember oder Januar statt, während dazwischen im Februar die Regen bedeutend nachlassen. Doch verschieben sich die Zeiten in den einzelnen Jahrgängen erheblich.

Nach Herrn Siedentopfs Mitteilungen treten bis in den Mai noch viel Nebel auf, von Mai bis August nur noch nachts. In den folgenden Monaten werden auch die Nächte klar, in den Bergen jedoch hält der Nebel bis Oktober an. Damit stimmt obige Beobachtung von Uhlig und mir überein. Bei der Besteigung des Loolmalassin erhoben wir uns über das Wolkenmeer, welches bis weit nach Osten hin das Land verhüllte. Nur die Gipfel des Winterhochlands und der Meru und Kilimandscharo ragten heraus, aber nicht die andern fast 3000 m hohen Berge der Grabensohle.

Zur Ergänzung seien noch unsere Beobachtungen von 1907 angeführt: In der zweiten Hälfte Januar und bis Anfang März hatten wir im Riesenkraterhochland häufig Gewitter und Regenschauer, die indes meist sehr geringe Mengen lieferten. Auch waren sie meist nur kurz und dazwischen das Wetter prächtig klar. Anfangs fielen diese Regen stets in den frühen Nachmittagsstunden, später hatten wir zu allen Tages- und Nachtzeiten Regen beobachtet. Stärkere Gewitter tobten um die hohen Bergkuppen, am Olmoti, am Deani und am Elanairobi beobachteten wir sie öfters. Der März und Anfang April war in Ngorongoro ebenso trocken, wie wir ihn in Iraku erlebten. Der sonst dauernde Lemungebach erreichte nicht mehr den Kraterboden, so daß Siedentopf sein Wasser oben in der Schlucht holen lassen mußte. Die Regenzeit begann wie in Iraku, am 9. April. Von da bis Ende April gab es fast täglich Regengüsse, gelegentlich heftige Gewitterstürme, mit täglichen Regenmengen von 10 bis 15 mm.

Sehr charakteristisch für unser Gebiet sind die starken

3. örtlichen Verschiedenheiten

des Wetters und des Klimas. Die eigenartige Oberflächengestaltung verursacht außer dem Gegensatz von Luv- und Leeseiten und dem Unterschied der Höhenlage sehr wechselnde Luftströmungen, Berg- und Talwinde, auf- und absteigende Konvektionsströme.

Der Wind ist in Richtung und Stärke so schwankend, wie ich es sonst kaum erlebt habe. In Ngorongoro beobachteten wir gleichzeitig an verschiedenen Stellen den entgegengesetzten Wind, sowie an ein und demselben Ort einen sehr häufigen Wechsel der Windrichtung und -stärke. Das böige Wetter war bei allen Arbeiten im Zelte sehr lästig.

Der Regen fällt strichweise, bisweilen in eng begrenzten Gebieten. Einmal sah ich es im Krater Ngorongoro an vier verschiedenen Stellen heftig regnen, während es dazwischen sehr klar und hell war.

Die hohen Berggipfel tragen häufig eine Wolkenkappe, die sich manchmal in heftigen Gewittern entlädt. Oft aber ist das Wetter in den Höhen außerordentlich klar. So konnten Uhlig und ich über dem Nebelmeer vom Loolmalassin, ich vom Jaegergipfel des Elanairobi, auf 175 km Luftlinie alle Einzelheiten der Kilimandscharogletscher erkennen! Damit hängt zusammen, daß man die Entfernungen unterschätzt. Obwohl ich im Schätzen Übung habe, hat sich bei der Konstruktion der Karten herausgestellt, daß meine sorgfältigen Schätzungen der Kraterdurchmesser überall hinter der Wirklichkeit zurückblieben.

Wie sehr die Wolken sich den Berggipfeln anschmiegen, zeigt namentlich folgende Beobachtung vom 7. Februar 1907. Um 7a lag ein Kranz von Cumuluswolken über den Gipfeln des Deanikraterrandes, um 8a lag ein ebensolcher Wolkenkranz über dem Kraterrand von Ngorongoro, und zwar schwebten die Wolken auf der Westseite über dem besonnten Innenabfall des Kraters, auf der Ostseite, wo die Kraterwände im Schatten lagen, über der äußeren Abdachung des Vulkans. Über dem ebenen Kraterboden waren keine Wolken vorhanden. Nur über den besonnten Hängen waren aufsteigende Luftströmungen entstanden, die zu Wolkenbildung führten.

4. Temperatur.

Der Höhenlage entsprechend, sind die Durchschnittstemperaturen niedrig, die Tagesschwankungen groß. In Ngorongoro beobachteten wir nächtliche Minima von 6 bis 12°, Nachmittagstemperaturen (2 Uhr) von 23 bis 26°. Das Strahlungsthermometer zeigte Maxima von 59 bis 62°.

In größerer Höhe sind die Temperaturen natürlich niedriger. Die auf den verschiedenen Gipfeln beobachteten mittäglichen Temperaturen liegen in den Grenzen von 19,3° und 13,8°. Diese Extreme wurden an einem Tage auf dem Loolmalassin (3648 m) beobachtet, das Maximum um 11 Uhr vorm. bei klarem, das Minimum um 2 Uhr nachm. bei bedecktem Himmel. An den Ossirwaseen (3100 m) hatten wir nächtliche Minima von unter 0°. Morgens war der Boden stark bereift.

IV. Die Pflanzenwelt.

Die Pflanzenwelt des Hochlands der Riesenkrater zeigt, wie bei den großen Höhenunterschieden nicht anders zu erwarten, eine ziemliche Mannigfaltigkeit (Karte 6). Vier Hauptvegetationsgürtel folgen übereinander, unten die

Steppenvegetation, darüber der Gebirgswald, darüber Grasmatten oder Hochweiden und in den Gipfelregionen endlich eine Hochgebirgssträucher- und Staudenformation. Diese Reihenfolge ist jedoch nur auf der Regenseite des Gebirges und der einzelnen Berge, also auf den Südostseiten vollständig vorhanden, am schönsten am Loolmalassin. Auf den Leeseiten dagegen fehlt der Höhenwald, die Steppenvegetation reicht hoch an den Abhängen hinauf und geht dann unmittelbar in die Hochweiden über.

An den nordwestlichen Bergen, dem Lemagrut, Olmoti und Elanairobi, denen ihre südöstlichen Brüder schon einen Teil des Regens abfangen, ja sogar auf der ganzen Westhälfte des Deani, liegt die untere Grenze des spärlicher vorhandenen Urwalds schon recht hoch. Da finden wir die Hochweiden auch schon unter dem Urwald.

Meistens kann man noch weitere Höhenstufen unterscheiden, aber diese lassen sich nicht durchgehends verfolgen.

Die Verteilung der Vegetationsformationen ist also im großen und ganzen durch zwei Faktoren bedingt, durch die Veränderung des Klimas mit der Höhe und durch den Gegensatz von Regenseite und Regenschattenseite. Sie spiegelt die durch die Bodengestaltung verursachten klimatischen Verschiedenheiten wieder.

1. Die Steppenvegetation

ist auf die geringeren Höhen und daher auf die Außenabdachungen des Hochlands und auf den Ngorongorokrater beschränkt. Dessen Boden ist reine Grassteppe. Die Außenhänge bedeckt meist eine ziemlich lichte Buschgrassteppe, in welcher großblättrige Büsche über die kleinblättrigen Dornbüsche überwiegen. Die Schluchten sind stets mit dichtem Busch erfüllt. Auf der Südostseite reicht die hier sehr lichte Steppenvegetation vom Engotiekplateau nur auf die Fußhänge des Hochlands, darüber beginnt schon der Urwald. Auf der Nordwestseite dagegen reicht sie mit reichlicherem Holzwuchs bis fast zum Kraterrand von Ngorongoro und bis fast zum Sommarand des Lemagrut. Diese Kraterränder selbst gehören zur Zone der Hochweiden.

2. Der Gebirgsurwald,

von Engler als Nebelwald oder Höhenwald bezeichnet, umzieht in breitem Bande die Südabdachung des Hochlands zwischen 1600 und 2500 m. Er erreicht daher den Kraterrand von Ngorongoro und zieht sich noch etwas an den Kraterwänden hinunter. In den Schluchten des Loolmalassin züngeln seine Ausläufer hoch in die Hochweiden- und Gebirgssträucherzone hinein. Am Deani reicht er in geschlossener Masse noch höher hinauf, um dort in ein Bambusdickicht überzugehen. Auch bekleidet er den Kraterkessel des Deani bis in ziemliche Höhen. Kleinere Urwaldgebiete bedecken die südlichen Hänge des Olmoti und den Elanairobikrater. Am Lemagrut und Malanjavulkan ist der Urwald fast ganz auf die Schluchten beschränkt (Abb. 80, 83, 89, Bild S. 156).

Der Urwald ist selten sehr stattlich und geschlossen, sondern meist von Lichtungen unterbrochen, welche ein äußerst dichter Busch von Malven, Vernonien, einem mit unserm Johanniskraut gattungsverwandten Strauch, Brennesseln und niedrigem Gestrüpp einnimmt. An einigen Stellen bewiesen verkohlte Baumstümpfe, daß die Lichtungen eine sekundäre, nach Abbrennen des Urwaldes entstandene Formation sind. Dieser ist meist Laubwald, in dem der Kussobaum (Hagenia abyssinica) vorherrscht, behangen mit Farnkräutern und Flechten. Doch enthalten manche Schluchten und Steilhänge reine Nadelholzbestände von Juniperus procera, der sogenannten Usambarazeder.

3. Die Hochweiden

bedecken die ebeneren Flächen des Winter- und Baumannhochlandes und steigen von da weit an den Bergkuppen an. In der Trockenzeit ist das lange Gras goldgelb und die Flächen erinnern an reife Weizenfelder. Wo es abgebrannt wird, was hier nur in sehr beschränktem Maße geschieht, oder wo es vom Wild kurzgefressen ist, sprießt dann in der Regenzeit ein frischgrüner, blumengeschmückter Grasteppich hervor (Abb. 82). An Stellen, wo ehemals Massaikrale reichlichen Dung lieferten, tritt dichtere Unkrautvegetation, Malven, Brennnesseln, Rizinus, Vergißmeinnicht und anderes Gestrüpp auf, so daß diese Stellen von weitem wie ein grüner Fettfleck in der gelben Grasfläche sich ausnehmen. Diese Formation geht vielfach über in die nächsthöhere.

4. die Hochgebirgssträucher- und -staudenvegetation,

und wenn die Sträucher der letzteren licht stehen, ist man leicht im Zweifel, ob die Örtlichkeit zu den Hochweiden oder zur Hochgebirgsstrauchvegetation zu rechnen sei. Nur die Gipfelkuppen reichen in diesen Höhengürtel hinein, der erst in 2600 bis bis 2800 m beginnt. Am mannigfaltigsten ist die Formation am Deani ausgebildet, während anderwärts meist ein oder der andere Charakterstrauch, oftmals die graublättrige Artemisia afra fast ausschließlich vorherrscht. In den untern Teilen sind

die Büsche bis mannshoch und wenn sie dicht stehen, muß man mit den Händen Schwimmbewegungen ausführen, um durchzukommen. Je höher wir ansteigen, desto niedriger werden sie, desto offener wird die ganze Formation. Auf den höheren Gipfeln geht man unbehindert von der Vegetation. Da wachsen kaum fußhohe Büschel weißfilziger Helichrysen, und dazwischen tritt man oft auf kahlen Fels, der nur mit einer Flechtenkruste überzogen ist. Von den bekannten Charakterpflanzen des Kilimandscharo scheinen Erica arborea und Senecio Johnstoni dem Hochland der Riesenkrater völlig zu fehlen.

Als Vegetationsformation von nur örtlicher Bedeutung seien nur kurz erwähnt der Bambusbestand in der Gipfelregion des Deani und die Papyrus- und Binsenvegetation der Sümpfe von Ngorongoro.

V. Die Tierwelt.

Reiches Leben tritt uns in der Tierwelt des Hochlandes entgegen, das, fast unbewohnt und abgelegen, auch heute noch große Wildmengen birgt. Der grasige Kraterboden von Ngorongoro wimmelt von Gnus, Zebras und Gazellen, auch auf den Hochweiden des Baumannhochlandes und des Winterhochlandes kommen sie vor, doch sind da die Kuhantilopen am zahlreichsten. Schakale, Hyänen, Geparde sind häufig, auch Löwen nicht ganz selten.

In den Sümpfen von Ngorongoro lebt das Nilpferd und der Büffel. Der See ist durch eine reiche Vogelfauna ausgezeichnet. Giraffen sah ich in den Baumgrassteppen der Nordwestabdachung des Hochlandes.

Der Urwald wird von Affen und Leoparden bevölkert, der Hochgebirgsstrauchgürtel von den mächtigen Elenantilopen.

Manche Tiere kommen in allen Vegetationsgürteln vor, so der Elefant und besonders das hier recht häufige Nashorn. Im Steppenbusch wie im Urwald wiesen uns Nashornpfade den Weg, auf den Hochweiden des Baumannhochlandes wie in der Hochgebirgsstrauchregion am Kraterrand des Elanairobi sind wir den Tieren begegnet. Auch verschiedene Antilopen reichen von den höchsten Gebieten alpiner Strauchvegetation herab in das Buschland der unteren Berghänge, so die Elenantilope, von welcher ich am Westfuß des Lemagrut an der Grenze der Serengetigrassteppe ein dunkel schwarzblau gefärbtes Exemplar sah, eine Färbung, die nur bei sehr alten Männchen auftritt (105b, 260).

Ein Charaktervogel der Grasmatten ist ein kleines schwarzes Vögelchen mit langem Schweif, also wohl eine Art Paradiesvogel, das in kurzen Sätzen über das Gras hinfliegt und sich wieder darin niederläßt.

VI. Die Bewohner.

Nach Angaben der Massai bewohnten früher Tatoga den Ngorongorokessel, dann wurden sie von den Massai vertrieben, die hier und auf den Hochflächen gute Weide für ihr Vieh fanden. Seit der großen Viehsterbe in der Zeit von Baumanns Reise haben sie diese Gegenden ziemlich aufgegeben, die letzten wurden 1906 ins Reservat südlich des Kilimandscharo gesetzt. Noch heute fallen uns auf den Hochflächen des Winter- und Baumannhochlandes zahlreiche alte Viehwege der Massai und die durch Unkrautvegetation kenntlichen Stellen ihrer Krale in die Augen. Solche Viehwege führen sogar über den Paß zwischen Ossirwa und Loolmalassin und durch die Gipfeltalung des Loolmalassin (etwa 3300 m).

Die Wakindiga, die früher eine große Ansiedlung im unzugänglichen Bambus des Deani hatten, aber von den Massai aufgerieben wurden, leben jetzt nur noch sehr vereinzelt im Waldgebiet als schweifende Jäger, die mit Giftpfeilen das Wild erlegen. Mit den Leuten von Iramba, Iraku und Meatu treiben sie etwas Handel, tauschen Honig gegen Äxte und dergleichen ein, jedoch in der primitiven Form eines stummen Handels. Wer von ihnen Honig kaufen will, legt die Axt an einer bestimmten Stelle nieder und findet nach einiger Zeit statt ihrer die entsprechende Menge Honig vor.[1]) Von diesen wenigen Wakindiga abgesehen, sind die Brüder Siedentopf in Ngorongoro und die zu ihrem Farmbetrieb gehörigen Leute — Buren, Massai, Wassukuma — die einzigen Bewohner des Hochlandes.

VII. Wirtschaftliche Aussichten.

Das ganze Hochland der Riesenkrater hat bei seiner Höhenlage von 1700 m und darüber ein frisches, für Weiße gesundes Klima. In den höheren Teilen muß man sich vor Erkältungen schützen; wir mußten dort abends immer europäische Winterkleider anziehen, um uns im ungeheizten Zelt wohl zu fühlen. Vor allem ist das Land frei von Malaria, wie die Erfahrung des Herrn Siedentopf lehrt. Wohl gibt es in den Sümpfen von Ngorongoro und am Elanairobi massenhaft Stechmücken, die an diesen Orten zur Plage werden können, aber offenbar sind es keine Malariaüberträger. Einer unserer Soldaten bekam in Ngorongoro Dysenterie, von der er durch eine Milchkur bald genas. Doch das beeinträchtigt nicht die Besiedlungsfähigkeit des Hochlandes, da man sich gegen Dysenterie leicht schützen kann.

[1]) Diese Angaben, die ich Herrn Siedentopf verdanke, seien hier zu Teil I, S. 106 nachgetragen.

Für Viehzucht sind die Aussichten günstig. Der Ngorongorokessel, die Hochflächen des Baumann- und des Winterhochlandes und wohl auch die Abhänge des Hochlandes gegen Balbal und die Salesteppe bieten gute Weiden dar, die früher von den Massai benutzt wurden. Wasser dürfte sich auch hinreichend finden oder erschließen lassen. In den trockensten Teilen, dem Embulbulgebiet und den nordwestlichen Abhängen des Hochlandes wird man es durch Stauanlagen in den Schluchten während der Regenzeit ansammeln können. Eher könnte die zu große Zerschluchtung auf den Nordwesthängen des Olmoti und Elanairobi ein Hindernis sein, zumal im Busch der Schluchten die Raubtiere gute Verstecke finden. Siedentopf klagt darüber, daß das Wild Viehkrankheiten übertrage, er hat es aber trotzdem zu stattlichen Herden gebracht. 1908 hatte er 1200 Rinder, 300 Esel und mehrere hundert Stück Kleinvieh (47). Auch wird man dieser Gefahr durch Einzäunung der Farmen entgehen können, eine kostspielige Sache allerdings, die aber in ausgedehnten Viehzuchtsgebieten, z. B. Südafrikas und Argentiniens, sich ohnehin als notwendig erwiesen hat. Die Ausdehnung des für Viehfarmen geeigneten Landes mag man etwa aus unserer Vegetationskarte ersehen. Es kommen in Betracht die als Grassteppe, als Hochweiden und als Buschbaumgrassteppe verzeichneten Flächen, letztere nur in beschränkterem Maße. Im Ngorongoro bleiben nach Abzug des Sees, der Sümpfe und der Steilwände noch 20000 ha Weideland übrig. Siedentopf meinte, daß dies für ihn kaum reicht. Er rechnet offenbar darauf, es zu einem sehr großen Betrieb zu bringen. Wenn wir diesen Maßstab zugrunde legen, könnten allerdings nur noch zwei derartige Farmen auf dem Winterhochland, eine auf dem Baumannhochland und vielleicht vier auf den nordwestlichen Abhängen Platz finden.

Für den Ackerbau in größerem Maßstabe scheint mir das Riesenkraterhochland wenig geeignet. Schon der Transport der Feldfrüchte vom Hochland herunter ist bei den großen Höhenunterschieden schwierig, selbst wenn einmal die Nordbahn in der Nachbarschaft vorbeiführt. Auch dürfte der Getreidebau, soweit nicht das Trockenfarmverfahren angewandt wird, nur mit künstlicher Bewässerung möglich sein. Diese gestatten die wenigen Bäche aber nur auf beschränkten Flächen. Es ist zu berücksichtigen, daß die zahlreichen Bäche, die das Hochland auf seinem Südostabhang ernährt, nicht seinen eigenen Hochflächen, sondern der Nachbarlandschaft Engotiek zugute kommen (Kap. V). Auch das kühle Hochlandsklima setzt dem Ackerbau Schranken. In Ngorongoro brauchte der Mais sieben Monate zur Reife, und die anstoßenden Hochländer dürften über der Grenze des Maisbaus liegen. Weizen ist in Ngorongoro mit gutem Erfolg gebaut worden.

Es wird daher für den Farmer das Gegebene sein, die Viehzucht als Hauptbetrieb einzurichten. Wenn auch darüber noch keine Erfahrungen vorliegen, so darf man wohl erwarten, daß nicht nur Rinder- und Eselzucht, sondern auch Wollschaf-, Pferde- und Schweinezucht sowie Straußenzucht hier Erfolg haben wird. Der Anbau von Getreide und Gemüse für den eigenen Bedarf mag ergänzend hinzutreten, so wie es auch bei Siedentopf der Fall ist.

Die Gebirgswaldbestände des Hochlandes mögen eine Fläche von 650 qkm bedecken. Von diesen kommen die Abhänge des Lemagrut, des Olmoti, des Elanairobi und des Deanikraters wegen Unzugänglichkeit nicht in Betracht, und auch von dem übrigen mag noch manches Stück wegfallen. Es bleiben etwa 400 qkm Urwald an den Südosthängen des Hochlandes, welche ausgenützt werden könnten, wenn erst eine Bahn in ihre Nähe reicht. Auch fehlt es an diesen Abhängen nicht an Wasserkräften zur Errichtung von Sägemühlen. Auf jeden Fall ist es dringend ratsam, den Wald einmal von einem Forstmann untersuchen zu lassen und unter forstliche Aufsicht zu nehmen, damit er zu zweckmäßiger Ausbeutung bereit ist, sobald die Verkehrsverhältnisse es gestatten.

Die Verkehrsverbindungen des Riesenkraterhochlandes werden voraussichtlich ziemlich günstige werden, da die Nordbahn mit der Zeit nach dem Viktoriasee fortgeführt werden dürfte. Über das Hochland kann sie der Steigungen wegen nicht führen, sie muß es im Süden oder im Norden umgehen, wird ihm aber jedenfalls nahe kommen. Immerhin bleibt der Abstieg zur Bahn auch dann noch zu überwinden. Sie wird am leichtesten auf der Serengetihochfläche zu erreichen sein, durch die schon jetzt ein Ochsenwagenweg von Ngorongoro nach Muansa führt.

Fünfzehntes Kapitel.

Das Hochland der Riesenkrater. Die einzelnen Vulkanberge.

a. Ngorongoro.

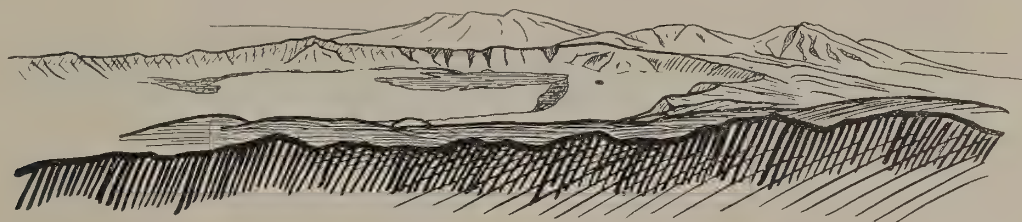
I. Der Ngorongorovulkan.

A. Bau und Oberflächengestalt.

1. Form und Bau des Vulkans.

Der Krater Ngorongoro liegt in der Mitte der Riesenkrater, überragt vom Baumannhochland im Westen, vom Winterhochland im Nordosten. Hier schaut der Olmoti, dort der Deani wie gewaltige Wachttürme herab in den Kraterkessel, während in größerer Entfernung noch die Gipfel des Lemagrut, des Ossirwa und des Loolmalassin über die Kraterränder herausgucken. Vom nordwestlichen Kraterrand neigen sich sanfte Abhänge zur Balbalsenke, vom südöstlichen zum Engotiekplateau. Sie lassen trotz der Verwachsung mit dem Winter- und Baumannhochland den flachen Vulkankegel erkennen, in dessen Mitte der Krater eingesenkt ist. Er gehört zu den größten Kratern unserer Erde. In der Längsrichtung des ganzen Hochlandes, der Südwest—Nordost-Richtung ist er etwas gestreckt, daher von schwach elliptischer Gestalt. Sein größter Durchmesser von Kraterrand zu Kraterrand beträgt 22 km, der kleinste 17 km. Da die Kraterwände nicht senkrecht abfallen, ist die ziemlich ebene Fläche des Kraterbodens eine etwas kleinere Ellipse; sie mißt rund 250 qkm. Ganz Berlin und Umgegend einschließlich der Orte Spandau, Tegel, Treptow, Steglitz, Schildhorn würde auf dem Boden des Ngorongorokraters bequem Platz finden. Der Ngorongorosee allein hat mehr als die doppelte Fläche des Müggelsees. Rings umrahmen den Kraterboden Steilwände von reichlich 500 m Höhe, im Südgipfel Olgeleriani erreichen sie sogar 700 m Meereshöhe (2460 m, Punkt Ng II meiner Triangulation). Ihre Böschung beträgt stellenweise etwa 60°. Aber im Verhältnis zu dem Riesendurchmesser verschwindet diese Höhe, und der Krater macht von den Gipfeln der benachbarten Vulkane aus den Eindruck einer flachen Pfanne (Skizze 33, Tafel XII, Skizze 34, Abb. 77). Auf dem ebenen Kraterboden, und selbst wenn man auf dem Kraterrand steht, hat man nicht den Eindruck dieser gewaltigen Ausmaße, weil das vergeblich nach einem Maßstab zur Größenschätzung sucht.

Wo ich auch die Kraterwände oder die Außenabdachungen des Vulkans betrat, überall bestanden sie nur aus Lava, nirgends aus Tuffen. Am Abhang des Gelerianiberges, der aus der Südwand in den Krater vorspringt, sieht man die Schichtenköpfe von Lavabänken horizontal ausstreichen. An der westlichen Kraterwand glaubte ich auch die leichte Auswärtsneigung der Lavabänke zu erkennen. Das Fehlen von lockeren Auswurfspunkten beweist uns, daß der Krater nicht durch Explosionen, sondern durch Rückfließen der ausgebrochenen Laven, Einbruch der erstarrten Decke und vielleicht noch durch späteres Nachbrechen der Kraterwände entstanden ist. Damit erklären sich auch zwanglos einige Eigentümlichkeiten der Form. Der sonst so regelmäßige Verlauf der Kraterwände erleidet eine Unterbrechung durch die Vorsprünge des Olbolong und des Gelerianiberges. Diese Berge bildeten Versteifungen im vulkanischen Bau, die beim Einbruch der Decke umgangen wurden. Die Hügel, die sich zwischen Siedentopfs Farm und den benachbarten Teilen der Kraterwände aus dem Kraterboden erheben, haben die Eigentümlichkeit, daß ihre plateauartige Oberfläche sich gegen die Kraterwände hin neigt. Das läßt vermuten, daß sie Schollen der eingesunkenen Decke, nicht parasitäre Bildungen des Kraterbodens sind. Aus Mangel an Aufschlüssen vermag ich leider über ihre Struktur nichts zu sagen, als daß sie aus Laven be-



Skizze 34. **Blick auf Ngorongoro und das Baumannhochland, vom Südgipfel des Olmoti aus.**

stehen. Ähnlich dürfte es mit den terrassenartigen Bildungen stehen, die dem Ostrand des Kraters anliegen.

2. Gesteine.

Die von mir am Ngorongorovulkan gesammelten Laven gehören nach Dr. Fincks Bestimmung alle zu den Trachyten (Nr. 177, 180, 275, 253), mit Ausnahme eines Limburgits (Nr. 252), der zu einem wohl parasitären Lavastrom des Kraterbodens gehört.

Baumann hingegen hat an der Außenabdachung Limburgit, am östlichen Kraterrand Quarztrachyt (Rhyolith) auf dem Kraterboden Olivin führenden Plagioklasbasalt, an den südwestlichen Kraterwänden quarzfreien Trachyt und am Kraterrand Plagioklasbasalte gesammelt. (52 a).

3. Der Kraterboden.

Der Kraterboden macht den Eindruck einer weiten Ebene, wenn auch im einzelnen manche Unregelmäßigkeiten auftreten. Er besteht aus einem braunen, viel Steppenkalk enthaltenden Lehm, in welchem die Bäche 1 bis 2 m sich eingeschnitten haben. Auch die steilen Kraterwände sind nicht nackter Fels, sondern mit solchem braunen Verwitterungslehm bedeckt. Daher dürfte auch der Lehm des Kraterbodens im wesentlichen nicht angeschwemmt, sondern aus der Verwitterung anstehender Laven hervorgegangen sein. Die Ebene wäre somit keine Alluvialebene, sondern eine vulkanisch gebildete Urform. Wegen des Lehmüberzuges habe ich allerdings in der Ebene nirgends anstehendes Gestein gesehen. Schuttkegel von meist geringer Größe lehnen sich an den Fuß der Kraterwände an, ein etwas größerer vermittelt den Anstieg zur westlichen Kraterwand, so daß hier Siedentopf mit seinem Ochsenwagen aus dem Krater herausfahren kann. Doch ist das selbst für einen Ochsenwagen eine hervorragende Leistung.

Im ganzen hat die Ebene eine sanfte Neigung nach Südwesten. Aus dem nordöstlichen Teil erheben sich einige Hügel, namentlich in der Nähe des Kraterrandes ist das Gebiet hügelig. Wir schlossen aus ihrer Form, daß die Hügel wohl Schollen sind, die beim Einbruch des Kraters weniger tief einsanken. Doch mögen hier auch nachträgliche parasitische Ausbrüche mitgewirkt haben. Durch solche Ausbrüche entstand der 6 km westlich von Siedentopfs Farm gelegene 50 m hohe plateauförmige Hügel. Er besteht aus Aschentuff, der zu den Limburgiten zu gehören scheint (Nr. 273). Auf der Westseite zeigen die Tuffe periklinale Neigung. Hier waren auch kleine Lavaströme ausgebrochen. Ebenso gehört wohl der Aschentuff Nr. 255 und der Limburgitlavastrom nahe dem Fuß der südwestlichen Kraterwand zu den parasitären Gebilden.

Der See, die Sümpfe und Salzpfannen liegen in einer besonderen Senke des Kraterbodens, welche durch eine mehrere Meter hohe Stufe von dem übrigen Teil getrennt ist. Man quert diese mit Steppenkalk reichlich überzogene Stufe auf dem Wege von Siedentopfs Farm nach den Massaikralen im Süden bei der Fundzahl 272 der Karte 1. Ihr Gegenstück scheint bei diesen Massaikralen durch angelagerte Mergel und Schuttkegel verdeckt zu sein. Diese Senke ist mit Alluvien, nämlich mit alten Seeabsätzen, angefüllt.

Wenn die Lava in den Ausbruchsschlot zurücksank und die Decke einbrach, so muß die Lava zeitweise im Krater einen Lavasee gebildet haben wie im Kilaueakrater auf Hawai. Die Bruchstücke der Decke müssen auf diesem See herumgeschwommen oder darin versunken sein, oder sie mögen auch wieder eingeschmolzen worden sein. Wenn ein solcher Lavasee erstarrt, liefert er einen horizontalen Kraterboden. Auf diesem können neue Ausbrüche stattfinden und ihn überschütten. Oder es kann sich der Vorgang, der den Krater bildete, im kleinen wiederholen: Ein Teil der unter dem erstarrten Kraterboden noch glutflüssigen Lava sinkt zurück, und darüber bricht die Decke ein, einen kleineren Krater in dem großen bildend. Beispiele dazu finden wir in verschiedenen Vulkangebieten: der Kilaueakrater, die Askja auf Island; auch der Krater des Kibo am Kilimandscharo mag hierzu gehören.

Alle drei Vorgänge, Dislokationen, parasitische Ausbrüche und Rückfluß der Lava, dürften in Ngorongoro an der Bildung des Kraterbodens beteiligt sein, um die schwache Neigung des Kraterbodens, die Hügel und die tiefere Senke zu erzeugen.

B. Gewässer.

Von den Bächen, die aus dem Baumannhochland und dem Winterhochland dem Ngorongorokrater zuströmen und ihre gewundenen Betten in den Lehm des Kraterbodens eingeschnitten haben, führt nur der Lemunge in der Regel dauernd Wasser. Der Laënai, der Djoro Njuki und der vom Deani kommende Bach, welcher die Massaiansiedlungen im Süden ermöglicht, erreichen den Kraterboden und erst recht die Sümpfe nur periodisch. Der See wird nicht durch direkt einmündende Bäche, sondern nur die Abflüsse der Sümpfe gespeist.

Größeres Interesse als diese Bäche bieten die stehenden Gewässer des Kraterbodens. Sie sind eingebettet in die Alluvien der erwähnten tiefsten Senke. Der Seeboden ist auf der Südostseite von einem mannshohen Steilufer aus horizontal geschichteten, hellgrauen, tonigen Feinsanden über-

ragt und besteht am Rand, wo er trocken liegt, aus eben solchem Material. Dieses bildet auch den Boden der Salzpfannen. Offenbar sind es alte Seeabsätze. Das Gleiche gilt von den horizontal geschichteten, hellgrauen Mergeln, welche bei den Massaikralen im Süden wohl 15 m über dem heutigen Seeniveau anstehen. Am Grunde des Sees fanden wir graugrünen Sapropelton. Dieses feinere Material, das wohl aus den älteren Absätzen aufbereitet ist, hat offenbar der heutige See abgelagert.

1. Der See.

Der abflußlose Salzsee, von den Massai Amagat oder Magad genannt, ist seicht und von wechselnder Flächenausdehnung. Auf der Ostseite ist das Seebett durch die mannshohen Steilabfälle begrenzt, welche wohl von der Brandung bei hohem Seestand in die früheren Seeablagerungen erodiert sind. Auf den übrigen Seiten reicht die sanft geneigte Grassteppe bis dicht an den See heran. Der unregelmäßig buchtige Umriß ist wohl durch Erweiterungen der Flußmündungen entstanden. Anfang 1907 war das Seebett fast bis an die Ränder gefüllt, doch lagen manche Uferstrecken, namentlich in den Buchten, trocken. Als größte Tiefe maßen wir 1,54 m. Nach Siedentopfs Beobachtungen trocknet der See bis auf ein Viertel seiner Fläche aus. Das Wasser ist trübe, graugrün, weil die Wellen und die Nilpferde den Grund aufwühlen, und übelschmeckend salzig, doch nicht so konzentriert wie das des Njarasasees. Außer der Analyse (I, S. 87) beweist dies schon das Vorkommen von Nilpferden. Eine Temperaturmessung am 18. Januar 1907, mittags 12 Uhr, ergab 26° an der Oberfläche, 19° am Boden.

Die alten Seeablagerungen zeigen, daß der See früher bedeutend größer und tiefer war. Die Mergel (Nr. 254) fanden sich etwa 15 m über dem Seeniveau. In gleicher Höhe dürfte die erwähnte Stufe auf der Nordostseite des Sees liegen, welche das tiefere Becken begrenzt. Möglicherweise sind auch die Aschentuffe (Nr. 255), die etwa 25 m über dem heutigen Seeniveau anstanden, im See abgelagert. Irgendwelche Anzeichen eines noch höheren Standes fand ich nicht. Hätte der See den ganzen Krater bis an die Wände ausgefüllt, so müßte er in diesem unbedingt Brandungsterrassen hinterlassen haben. Wäre er gar über die Kraterwände übergeflossen, so müßte die Schlucht des Abflusses zu sehen sein.

Der See hat demnach einmal eine Tiefe von 15 oder 25 m gehabt und ein Viertel bis ein Drittel des Kraterbodens bedeckt. Diese viel größere Wassermenge kann er nur in der Pluvialzeit gehabt haben, und wir gewinnen daraus den Hinweis, daß der Krater spätestens in der Pluvialzeit entstanden ist. Das Fehlen höher liegender Spuren des Sees beweist aber auch, daß selbst in der Pluvialzeit der Krater abflußlos war, daß mithin das feuchtere Klima der Pluvialzeit nicht imstande war, die Abflußlosigkeit des nördlichen Deutsch-Ostafrika völlig aufzuheben.

2. Die Sümpfe.

Zwei Hauptsumpfgebiete sind zu unterscheiden, die nach dem See entwässert werden. Das kleinere ist das Mündungsgebiet des Lemungebaches, das größere liegt bei dem Wäldchen der Örtlichkeit Leitokitok, nimmt an seiner Nordwestecke den Njoro Njuki auf und zieht sich, der Tiefenlinie am Fuß der Kraterwände folgend, im Bogen, im einzelnen verzweigt im Süden des Kraters hin. Es ist durch drei Abflußarme mit dem See verbunden. Beide Sumpfgebiete sind mit Papyrus, Binsen, Schilf oder Rohrkolben dicht bewachsen und zeigen nur spärlich offene Wasserflächen. Ein dritter kleiner Sumpf befindet sich am Fuß des Olbolongberges.

Diese Sümpfe beziehen ihr Wasser zum kleinsten Teil aus den in sie mündenden Bächen. Als Ende März 1907 der Lemunge bis weit in seine Schlucht hinauf ausgetrocknet war, floß das Wasser nach den unabhängigen Beobachtungen der beiden Brüder Siedentopf im sumpfigen Unterlauf des Lemunge. Demnach wird der Lemungesumpf in erster Linie nicht vom Bach gespeist, sondern von Quellen, die dort zutage treten. Ebenso wird der große Sumpf nicht wesentlich vom Njoro Njuki gespeist, welcher während eines großen Teils des Jahres überhaupt nicht den Sumpf erreicht. Wenn er aber sein Wasser in den Sumpf ergießt, so wird es durch den nördlichsten Abfluß des Sumpfgebietes direkt dem See zugeführt, ohne erst den ganzen Sumpf zu durchfließen. Der Sumpf muß also durch Quellen gespeist werden, die wohl hauptsächlich in dem Wäldchen Leitokitok entspringen.

Der Sumpf wird durch drei verschiedene Abflüsse entwässert. Das ist nur möglich infolge der Flachheit des ganzen Sumpfbeckens, dessen Umrandung nahezu überall gleichhoch ist. Der Hauptabfluß, der dauernd zu sein scheint, kommt aus dem Westzipfel heraus, verliert sich im benachbarten Akazienwald und mündet wohl zeitweise, mit den Bächen von der südlichen Kraterwand vereint, in den Amagad. Er ist auf Karte 1 nicht richtig eingezeichnet. Ein zweiter Abfluß zweigt nördlich des Ol Gelerianiberges vom Sumpf ab und mündet nicht, wie auf Karte 1 gezeichnet, in die südöstlichste Bucht des Sees, sondern in den unmittelbar östlich davon gelegenen Vorsprung. Es ist das vom

Weg beim Buchstaben r geschnittene Trockenbett. Tatsächlich ist dieser Abfluß kein Bachbett, sondern ein unterirdischer Grundwasserstrom, der durch eine spärliche Schilfreihe gekennzeichnet ist. Der nördlichste Abfluß tritt nur bei hohem Wasserstand in Tätigkeit. Am 16. und 17. April war er noch trocken, obwohl es in der Nacht vom 14. zum 15. so heftig geregnet hatte, daß auf der sonst trockenen Grassteppe noch das Regenwasser stand. Am 18. April indes, wo ringsum die Steppe wieder abgetrocknet war, führte er mindestens 50 l in der Sekunde, und zwar klares, braunes, nicht salzig, aber etwas sumpfig schmeckendes Wasser. Der vom Regen angeschwellte Njoro Njuki brauchte also drei Tage, um den Nordzipfel des Sumpfes anzufüllen und zum Überlaufen zu bringen. Am 20. floß der Bach noch ebenso stark wie am 18. Sein klares, braunes Wasser sank im Salzwasser des Amagad nicht unter, sondern bildete längs des Ufers einen Streifen, der sich von dem trüben, gelbgrünen Seewasser scharf abhob.

3. Die Salzpfannen.

Um den See und die Sümpfe von Ngorongoro herum liegen vier größere und etliche kleinere Salzpfannen, vegetationslose, ebene Flächen inmitten der Grassteppe, die in der Regenzeit mit Wasser bedeckt sind. An der dem Fußpfad zunächst liegenden, der kleinsten von den vier großen, die von Osten nach Westen etwa 250 m Durchmesser hat, machte ich folgende Beobachtungen, die auch für die anderen gelten dürften.

Die Pfanne ist gleich dem See etwa 1 m in die alten Seeablagerungen eingesenkt und hat weder Abfluß noch Zufluß. In der kleinen Regenzeit (22. Januar 1907) fand ich darin eine kleine Menge salzhaltigen Wassers. In der großen Regenzeit (18. April 1907) war sie mit trübem Wasser angefüllt, das nicht salzig schmeckte. Das Wasser kann nur Regenwasser sein. Die Trübung kommt beim Regenfall zustande, indem das von den Rändern nach der Mitte fließende Wasser Bodenteile erodiert. Sie wird erhalten durch die trinkenden Tiere und die Wasservögel, die in dem seichten Gewässer wohl kaum schwimmen, sondern nur waten können. Woher kommt der Salzgehalt des Wassers? Das Wasser der Regenzeit sickert teils in den Boden ein, teils verdunstet es. Das eingesickerte Wasser löst Salze aus dem Boden, der ja der salzhaltige Absatz eines abflußlosen Sees ist. Nach dem Austrocknen der Pfanne steigt das eingesickerte Wasser kapillar an die Oberfläche, verdunstet und läßt die gelösten Salze ausblühen. Füllt sich in der Regenzeit die Pfanne wieder mit Wasser, so werden diese Salze der Oberfläche aufgelöst. Doch bei starker Regenwasserzufuhr wird der Salzgehalt so schwach, daß man ihn nicht schmeckt.

C. Die Pflanzenwelt.

Die Nordwest-Abdachung des Ngorongorovulkans gehört der Steppenvegetation, die in Luv gelegene Südost-Abdachung dem Urwaldgürtel an, der Kraterboden ist, von den Sümpfen abgesehen, offene Grassteppe.

Der Aufstieg am Nordwestabhang, nahe der Longwetaschlucht, führt uns zunächst leidlich bequem durch Baum-, Busch- und Grassteppe. Bisweilen sehen wir einen Giraffenkopf über die Bäume hinausragen. So oft wir eine Schlucht queren müssen, können wir den dichten Busch nur mit Hilfe von Nashornpfaden durchdringen. Nach einigen hundert Metern Anstieg folgen weite Grasflächen, zwischen 1950 und 2100 m kommen wir durch ein Akazienwäldchen (ein Akazienart mit halbmondförmigen Früchten), an dessen oberen Rand die Bäume vom Wind zu „Wetterakazien" zerzaust sind. Auf einer grünen Wiese weiden Kuhantilopen und ein Nashorn. Auch silberfasanartige Vögel fallen uns auf. Nashörner sahen wir hier oben mehrfach, außerdem nahe der Urwaldgrenze sogar drei Elefanten. Zu oberst reicht ein Filz von hohem Gras und allerlei niedrigen Sträuchern, darunter Solanum, bis zum Kraterrand. Dazwischen ragen die verkohlten Baumleichen des ehemals hier stehenden Urwaldes empor.

Etwas weiter nordöstlich haben wir den äußersten Ausläufer des Olmoti-Urwaldes (Abb. 80) noch durchschritten. Die prächtigen Urwaldbäume von 25 m, einige auch von 40 bis 50 m Höhe, sind, wie meistens im Höhenwald, mit Bartflechten behangen. Der Wald hat viele Lichtungen, die, wie die verkohlten Baumstümpfe zeigen, durch Brennen verursacht sind. Vernonien, Malven, Solanum, Brennesseln und hohes Gras bilden in den Lichtungen dichtes Untergestrüpp.

Weiter südwestlich fehlt der Höhenwald und auch der Akazienwald. Das Grasland ist nach unten hin mit Flötenakazien vermischt. Etwa von dem sommaartigen Wall abwärts reicht die Akaziengrassteppe so weit wie das anstehende Gestein des Berges. Mit den Schuttkegeln an seinem Fuße beginnt die reine Grassteppe von Balbal.

Die Kraterwände sind nur auf der südöstlichen Hälfte im oberen Teil mit Höhenwald und dem Busch seiner Lichtungen bekleidet, auf die unteren Hänge reicht die Grasvegetation des Kraterbodens hinauf. In den Schluchten der Südseite strecken sich Urwaldzipfel zwischen die begrasten

Hänge hinab. Hier treffen wir beim Aufstieg nach dem Baumannhochland auch Usambarazedern.

In der nordwestlichen Hälfte ist der ganze Steilhang mit Graswuchs bedeckt, über den sich an einigen Stellen viele Armleuchtereuphorbien erheben. Oben haben die Grasflächen mehr den Charakter der Hochweiden, unten mehr den der Grassteppe.

Der Kraterboden enthält nur drei kleine Wäldchen. Trockenwald bedeckt die Schuttkegel am Fuß des Olmoti und zieht sich von da über die Kraterwand hinauf auf den südlichen Rand des Winterhochlands. Der Wald von Leitokitok und derjenige südlich des Sees hingegen sind Alluvialwälder, aus hochragenden, lichten, hellrindigen Akazien bestehend (Abb. 79). Den Bachbetten des Lemunge und des Djoro Njuki folgt kein Uferwald, sondern nur einzelne Büsche und Bäume. Die kleineren Bachbetten sind lediglich durch Schilfvegetation aus einiger Entfernung bemerkbar.

Die Sümpfe sind fast ganz mit dichter Schilfvegetation bedeckt, nur spärliche Wasserflächen bleiben in der Mitte der breitesten Stellen frei. An den Rändern stehen in breitem Saume Binsen, gegen die Mitte erhebt sich darüber hoher Papyrus. Auf manchen Flächen in der Nachbarschaft des Sumpfes lassen frischgrüne Wiesen, die sich von dem trocknen Steppengras scharf abheben, die vorhandene Bodenfeuchtigkeit erkennen.

Der ganze übrige Kraterboden ist eintönige Grassteppe, das gelbe Gras ist vom Wild ganz niedrig abgefressen, so daß bei beginnender Regenzeit sofort ein neuer grüner Grasteppich emporsprießt.

D. Tierwelt.

Ngorongoro ist ein von der Natur hoch umfriedigter Tiergarten. Als ich zuerst den Kraterrand betrat, sah ich auf dem Boden lauter schwarze Punkte. Beim Abstieg entpuppten sie sich als Gnus, die hier so zahlreich sind, wie das Vieh auf den besten Schweizer Alpen. Näherte ich mich einer Gnuherde, so stellten sich die Tiere wie zum Angriff in gerader Linie auf, davor der Leitbulle, und betrachteten den Ankommenden. Die militärische Aufstellung von Tieren, welche die Größe eines kleinen Rindes haben, sieht ganz gefährlich aus. Bei stärkerer Annäherung jedoch nehmen sie in den tollsten Sprüngen Reißaus, um sich etwas weiter wieder in wohlausgerichteter Front aufzustellen, und das Spiel beginnt von neuem. Immer neue Herden gesellten sich hinzu. So trieb ich schließlich in ganz unbeabsichtigter Weise mindestens 500 Gnus vor mir her. Siedentopfs Schätzung, daß 10 000 Gnus den Krater bevölkern, kann wohl zutreffen. Durch die natürliche Umzäunung sind sie im Krater gefangen. Siedentopf suchte vergebens sie herauszutreiben, weil sie seine Viehzucht durch Übertragung von Krankheiten störten. Die sonst scheuen Tiere ließen sich wohl in einen Winkel treiben, dann aber brachen sie durch die Reihen der Treiber durch. Solche Treiben benutzte Siedentopf, um junge Gnus einzufangen.

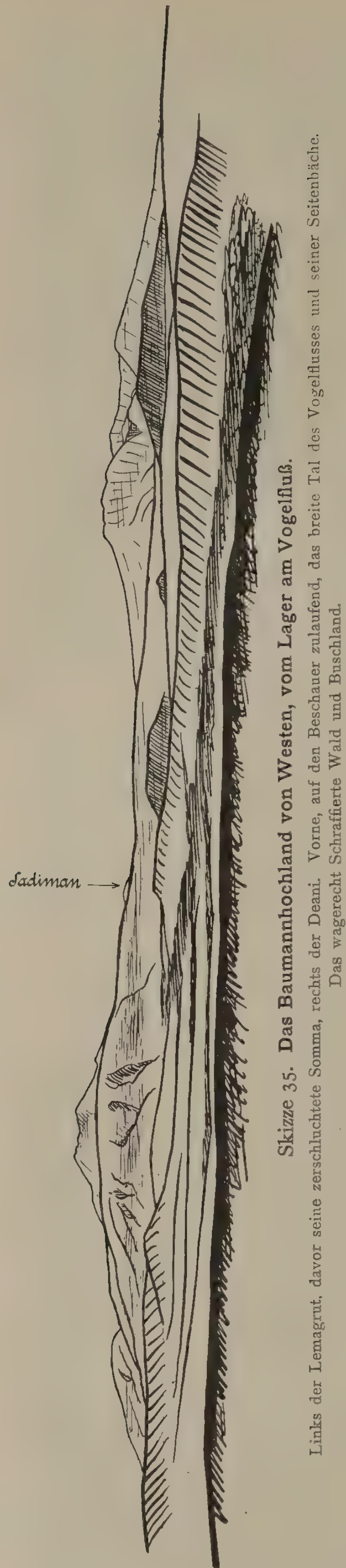
Außer Gnus bevölkern Grant- und Thomsongazellen, ferner Zebras die weiten Grasflächen. Nashörner haben wir unten niemals gesehen, so häufig sie auch oben in den Bergen sind. Im Leitokitoksumpf hatte eine Büffelherde ihr Standquartier, außerdem gibt es hier und im See Flußpferde. In der Nacht hörten wir stets die Gnus blöken, die Zebras bellen, die Schakale und Hyänen heulen, auch der Löwe ließ einmal seine mächtige Stimme im nächtlichen Konzert ertönen.

Den See und seine Nachbarschaft belebt eine reiche Vogelfauna. Auf dem See schwimmen Flammingos, Enten, Pelikane, auf den Wiesen in der Nähe sahen wir Kronenkraniche, die im Fluge ihren unschönen Schrei ertönen lassen. Auf den Bäumen des südlichen Wäldchens sitzen Marabus und Geier und sehen auf das Getriebe im Massaikral herab. Doch begnügen sie sich nicht immer mit dem Zusehen. Als einige meiner Träger mit den Massai um Tabak handelten, den sie mit Fleisch bezahlen wollten, stieß ein Geier mitten in die feilschende Gruppe und holte sich dieses Zahlungsmittel.

E. Die Bewohner und ihre Wirtschaft.

Ngorongoro ist bewohnt von den zwei Brüdern Siedentopf, die hier einen großen Farmbetrieb haben und ihren Angestellten, nämlich einer Burenfamilie und zahlreichen Massai. Die Farm liegt auf einem kleinen Lavahügel, an dessen Fuß der Lemunge vorbeifließt, im nördlichen Teil des Kessels. Vom Bach ist ein Bewässerungsgraben abgezweigt, der bei geringem Gefälle der Farm sehr nahe kommt und das ganze Areal zwischen dem Hügel und dem Bach bequem zu bewässern gestattet. Hier sind die Mais- und Tabakfelder sowie ein kleiner Gemüsegarten angelegt. Die Felder ließen sich leicht ausdehnen, da der Bewässerungsgraben weitergeführt und dann eine ansehnliche Fläche zwischen Bach und Graben bewässert werden kann. Allerdings schreibt mir Herr Siedentopf, daß in den letzten Jahren der Lemungebach öfters austrocknete.

Da bei den schwierigen Transportverhältnissen der Getreidehandel unrentabel wäre, so betreibt Siedentopf den Ackerbau nur für den Bedarf des eigenen Betriebes. Den Erwerb bildet die Vieh-



Skizze 35. Das Baumannhochland von Westen, vom Lager am Vogelfluß.
Links der Lemagrut, davor seine zerschluchtete Somma, rechts der Deani. Vorne, auf den Beschauer zulaufend, das breite Tal des Vogelflusses und seiner Seitenbäche. Das wagerecht Schraffierte Wald und Buschland.

zucht. Er züchtet vor allem Rinder, ferner Esel und Strauße, und zwar mit gutem Erfolg trotz der Krankheiten, denen die Tiere, namentlich auch durch Ansteckung vom Wild, ausgesetzt sind. Die Rinder sind in verschiedenen Kralen über Ngorongoro verteilt. Tagsüber weiden sie natürlich im Freien. Außer demjenigen bei Siedentopfs Behausung liegt ein großer Kral, in dem viele Massaifamilien wohnen, im Süden von Ngorongoro. Zwei kleine Viehkrale liegen beim Eintritt des Lemungebaches, ein Quarantänekral, in den alles neu erworbene Vieh zuerst gesteckt wird, in Leitokitok.

Ein wichtiger Nebenerwerb ist der Transport mit Ochsenwagen und Eselkarawanen. Da diese Verkehrsarten billiger sind als die Trägerkarawanen, werfen sie trotz mancher Fährlichkeiten, denen die Tiere und Wagen ausgesetzt sind, doch einen Gewinn ab. Halb Nebenerwerb, halb Liebhaberei war zur Zeit unserer Anwesenheit die Aufzucht jung eingefangener Gnus, von denen einige an zoologische Gärten verkauft wurden.

Die im Kral südlich des Sees ansässigen Massai, die auch zu Siedentopfs Personal gehören, treiben für sich auch Ackerbau, der ganz von den Frauen besorgt wird. Mit Hilfe von künstlicher Berieselung pflanzen sie Kürbisse, Bohnen, hauptsächlich aber Süßkartoffeln. Mit einem in einen Holzgriff eingelassenen Eisenstift lockern sie den Boden auf. Überall nahmen sie zuerst die bequemeren Grasflächen in Kultur, nicht die mit Busch bestandenen.

b. Baumannhochland.

II. Ol Deani.

Namen. Ol Deani, „der Bambus", nennen die Massai von Ngorongoro den großen Vulkan, welcher Ngorongoro seinen bambusbedeckten Nordosthang zuwendet und im Süden nach dem Njarasasee abfällt. Das höchste nordwestliche Stück des Kraterrandes, dem mehrere nahezu gleich hohe Gipfel angehören, heißt Elmuguo Loirobi, „Horn der Kälte".

A. Bau und Gestalt.

1. Aufbau.

In gewaltiger Linienführung erhebt sich der Deani 2158 m über den Njarasasee, 3188 m über den Meeresspiegel zu den Gipfelzacken seines Kraterrandes (Skizze 4, Tafel XII, Skizze 17, S. 83, 31, S. 122, Skizze 35, 36, 37). Aus breiter Basis steigt er erst ganz sanft, allmählich etwas steiler an, zu einer wieder flacheren Terrasse, aus der sich steil der durch den Krater abgestumpfte Gipfelkegel erhebt. Die geringen Unterschiede des Böschungswinkels beeinträchtigen nicht den Gesamteindruck der regelmäßigen Kegelform, die sich auf der südlichen Hälfte unbehindert durch Nachbarberge ausbilden konnte. Im Norden aber verwächst er mit dem Lemagrut, dem Malanja- und dem Ngorongorovulkan, so daß die auch hier regelmäßige Kegelform erst über der Hochfläche von Ol Tiribe beginnt und nur 700 bis 900 m relativer Höhe erreicht. Nach den auf der Westseite gesammelten Proben zu urteilen, besteht der Deani aus Trachydoleriten. Einen dem Limburgiten nahestehenden Basalt fand ich nur an einem der parasitischen Hügel, welche auf der Südseite des Berges eine radiale Zone bilden. Diese nordsüdlich verlaufende Vulkanhügelzone erstreckt sich indes über den Fuß des Bergkegels hinaus und begreift noch den Limbitahügel und seinen südöstlichen Nachbar ein, die wir schon im Njarasagraben kennen gelernt haben. Außerdem unterbricht nur noch ein einziger etwas höher auf den südlichen Hängen gelegener parasitärer Hügel die Regelmäßigkeit der Abdachung. In die Gipfelkuppe des Deani ist ein mächtiger Krater von annähernd 5 km größtem Durchmesser eingesenkt (Skizze 36).

2. Erosionsformen.

Die Bäche haben sowohl die Außenhänge als auch den Krater zerschnitten, ohne indes die Gesamtform wesentlich zu verändern, da zwischen den Bachschluchten der Außenhänge überall unzerschnittene Reste der vulkanischen Uroberfläche erhalten sind. Die Zerschneidung ist um so stärker, je tiefer die Erosionsbasis liegt. Die Nordseite über der Hochfläche von Ol Tiribe ist noch gar nicht zerschnitten, stark zerschluchtet ist die Ostseite, die gewaltige Schlucht des Olgedju Olbosare im Südwesten durchschneidet den Kraterrand völlig und öffnet den Krater nach dem Njarasasee (Skizze 37). Durch ihre oberen Verzweigungen ist der Kraterboden selbst so tief zerschnitten, daß wir im Krater nur noch Erosionsformen, Steilwände, die sich zu Graten verschneiden, keine Urformen mehr erblicken (Skizze 36). In dieser Hinsicht erinnert der Deani an den Ngurue. Der Sporn, der von der nördlichen Kraterwand in den Krater hineinspringt, dessen Gipfelhöhe kaum 300 m unter der des Kraterrandes zurückbleibt, deutet uns noch die Höhenlage des ursprünglichen Kraterbodens an. Der Austritt der Schlucht aus dem Krater, wenn wir ihn noch so nennen dürfen, liegt wohl 1000 m tiefer. So ist der ursprünglich flache Krater zu einem gewaltig tiefen Kessel umgestaltet. Infolge der Erosion von beiden Seiten ist der Kraterrand nicht mehr so glatt wie in Ngorongoro, sondern in etliche Gipfel zerlegt, die wie Zinnen die Mauer des Kraterwalles überragen. Die Hauptgipfel, deren jeder wieder in mehrere zerfällt, sind Elmuguo Loirobi, Matieki und der Südgipfel.

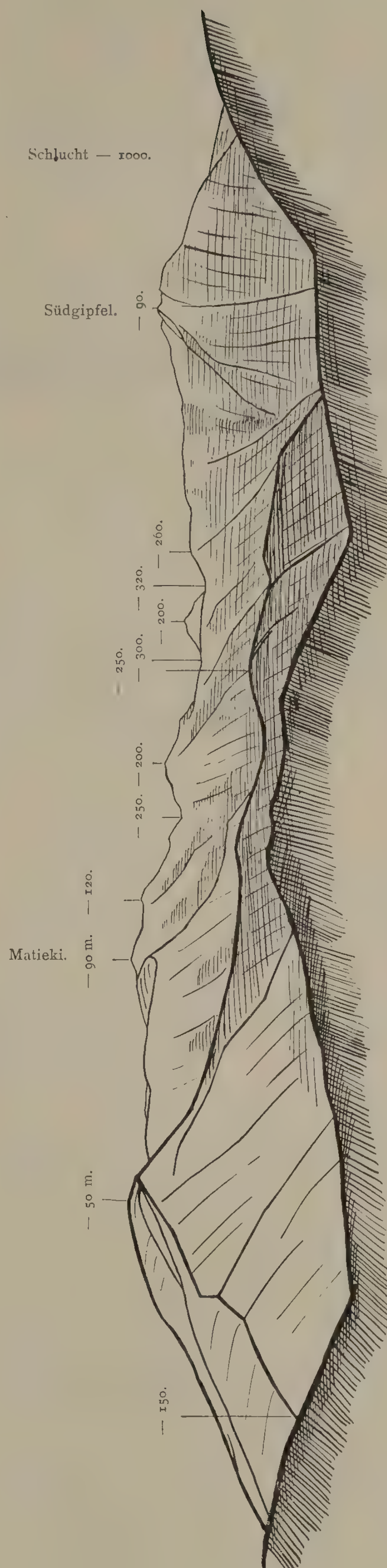
B. Gewässer.

Nur der Nordosthang des Deani wird nach Ngorongoro entwässert, der ganze übrige Berg zum Njarasasee. Der Matetebach fängt die stärkeren Bäche auf, die aus den östlichen Waldhängen herunterkommen, und verdankt es ihnen, daß er dauernd Wasser führt. Auf der Westhälfte fließt nur der Olgedju Olbosare dauernd und wohl einige Bächlein oben im Wald. Weiter unten fanden wir in der kleinen Regenzeit, Ende Januar 1907, selbst in großen Schluchten nur vereinzelte Wasserlöcher.

C. Pflanzenwelt.

Das Profil durch den Südhang des Deani (Skizze 38) läßt uns das Übereinander der Vegetationsgürtel erkennen.

Den Wald mit Borassuspalmen am Ufer des Njarasasees und den Dornbusch des Schuttkegelsaumes haben wir schon kennen gelernt. Den Marsch über die unteren Hänge des Berges habe



Skizze 36. **Der Krater des Deani, vom Nordgipfel des Elmuguo Loirobi aus.**

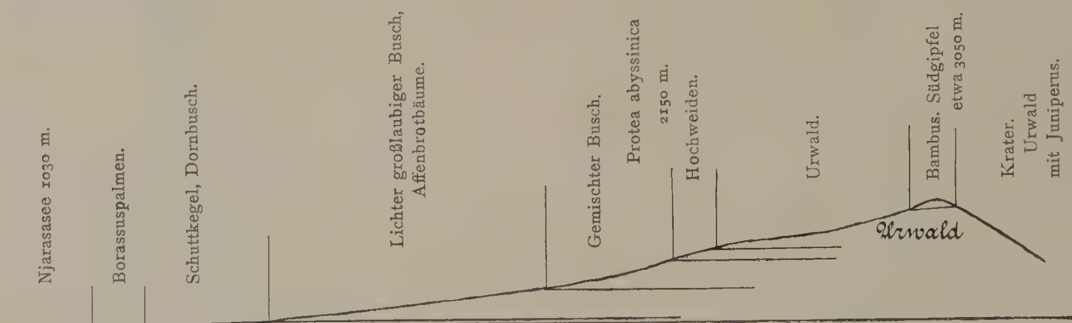
Unschraffiert: Bambus. Horizontal schraffiert: Gebirgsurwald. Vordergrund: Hochgebirgsstrauchvegetation. Höhenzahlen relativ zum höchsten Gipfel (3188 m) geschätzt (wahrscheinlich Unterschiede unterschätzt).

ich wegen der vielen Lavablöcke in unangenehmer Erinnerung. Der l i c h t e B u s c h und das sehr spärlich vorhandene Gras bereiteten dabei kaum Schwierigkeiten. Der Busch besteht aus dornlosen, großlaubigen Sträuchern, über die häufig Affenbrotbäume emporragen. Auch die Überschreitung etlicher Trockenschluchten ging verhältnismäßig leicht vonstatten, da sie hier unten weder sehr steil und tief noch sehr dicht bewachsen sind.



Skizze 37. **Der Deani von Westen, vom Lager 28./29. Januar 1907.**
Die Erosionsschlucht des Olgedju Olbosare gestattet Einblick in den Krater.

Überdies erleichtern gerade an den Schluchtübergängen Wildpfade das Vorwärtskommen. Bergaufwärts geht der großlaubige Busch allmählich in g e m i s c h t e n D o r n - u n d L a u b b u s c h über. Zwischen den ziemlich licht stehenden Büschen ist der Boden dicht mit Gras bedeckt. Diese Vegetationsformation setzt sich in gleicher Weise nach den unteren Hängen des Lemagrut fort.



Skizze 38. **Profil durch den Deani von der Mündung des Olgedju Olbosare zum Südgipfel**
Höhen und Längen 1 : 133 000.

In den Trockenschluchten, die in großer Zahl die südwestlichen Abhänge des Riesenkraterhochlandes durchfurchen, wird der Dornbusch überaus dicht, so daß er nur auf Nashornpfaden zu durchdringen ist. Einzig dem dauernd fließenden Olgedju Olbosare folgt statt des Dornbusches ein freundlicher Uferwald. In den obersten 200 m dieses Buschlandes fanden wir auf der Westseite des Deani die Protea abbyssinica Willd. als Charakterpflanze, einen $2^1/_2$ m hohen Strauch mit faustgroßen Blütenkörben.

Etwa in 2150 m beginnen auf der Westseite die Hochweiden, welche die flacheren Teile des Baumannhochlands zwischen den Gipfelregionen des Deani und des Lemagrut bedecken und über den Südhang des Deani zwei Ausläufer entsenden, einen unter, einen kleineren über dem Urwald. Das Gras dieser Matten wächst in dichten, großen Büscheln, zwischen denen der Boden kahl ist. Da man in dem 1 bis $1^1/_2$ m hohen Grase den Boden nicht sehen kann, so ist das Gehen zwischen den knolligen Grasbüscheln sehr unangenehm. Zwischen dem Gras wachsen mancherlei Kräuter und Stauden, selbst junge niedrige Akazien, treten aber in dem höheren Gras nicht hervor. Vielleicht kommen die Akazien erst auf, seitdem das Grasland nicht mehr vom Massaivieh beweidet wird. Die Stellen ehemaliger Massaikrale in Oltiribe und Ndorossi sind durch dichtes Gestrüpp von weitem kenntlich.

Der G e b i r g s u r w a l d bedeckt am Deani große Flächen. Er kleidet den Krater aus bis nahe an den Rand, er umzieht in breitem Bande die östlichen und südlichen Außenhänge. Im Norden bedeckt er auch Teile der Hochfläche zwischen Deani und Ngorongoro, nur im Westen ist er auf wenige Schluchten beschränkt. Am Austritt der Olbosareschlucht schmückt die Kraterwände ein Bestand von prächtigen Usambarazedern. In den oberen Urwaldpartien steht massenhaft 10 bis 12 m hoher Bambus (Arundinaria alpina). Nur die Baumkronen ragen aus dem Bambusdickicht hervor. Höher hinauf tritt ein dichter reiner B a m b u s b e s t a n d auf, der dem Berg den Namen gegeben hat. Er reicht vom Urwald der Außenhänge und von dem des Kraters bis auf den Kraterrand.

Nur auf der Westseite fehlt der Urwald und der Bambus. Westlich des Radius von Oltiribe tritt hier über den Hochweiden, etwa von 2600 m an, eine mannigfaltige H o c h g e b i r g s s t r ä u c h e r - u n d - s t a u d e n v e g e t a t i o n auf, deren wesentliche Bestandteile in Teil I, Seite 92, 93 aufgeführt sind. Die 1 bis 2 m hohen Büsche dieser

Formation stehen in den tieferen Teilen ziemlich dicht, doch so, daß man ohne Buschmesser sich hindurchwinden kann, nahe den Gipfeln etwas lichter (Abb. 81). Auch zeigen sie in größerer Höhe einen etwas niedrigeren gedrungeneren Wuchs. Überall füllt Gras die Zwischenräume zwischen den Sträuchern und Stauden aus, nur vereinzelt liegen in den oberen Teilen Felsblöcke frei.

Die Verteilung der Formationen ist leicht verständlich. Der Bambus ist eine besondere Facies des hygrophilen Gebirgsbusches, der die Lichtungen des Höhenwaldes ausfüllt. Er reicht auf der feuchten Ostseite in die nämliche Meereshöhe, in der auf der Leeseite nur die xerophilere Formation der Hochgebirgssträucher fortkommt.

D. Tierwelt.

Auf den Grasflächen von Oltiribe tummeln sich viele Kuhantilopen, auch stießen wir hier mit Nashörnern zusammen. Die alpine Strauchzone ist von Nashörnern zertrampelt. Ferner sahen wir daselbst Elefantenspuren. Auf dem höchsten Gipfel traf ich zwei mittelgroße Antilopen, es waren wohl Buschböcke.

E. Bewohner.

In den Steppengebieten und Hochweiden lebten früher Massai, in der Bambuszone und dem Urwald Wakindiga. Letztere scheinen noch heute im Urwald vereinzelt vorzukommen, denn bei der Besteigung des Geleriani sah ich aus dem Urwald am Deani Rauch aufsteigen. Die Massai haben das Gebiet verlassen, doch trafen wir einen Ndorobbo.

III. Der Lemagrut.

Der nordwestliche Nachbarvulkan des Deani wurde 1892 von Baumann entdeckt und als Lmagro auf den Karten verzeichnet. Die Massai von Ngorongoro, Siedentopfs Leute, sprachen Lemắgrut oder Lemắgärut aus.

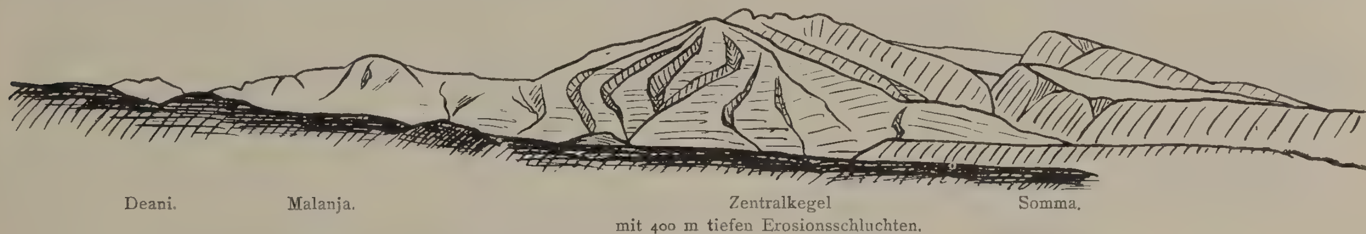
Der Berg grenzt im Süden an den Njarasasee, im Westen an die Serengetigrassteppe, im Norden an die Balbalsenke, im Osten und Südosten verwächst er mit dem Malanjavulkan und dem Deani.

A. Aufbau und Gestalt.

Wir haben schon gehört, daß Laven des Lemagrut durch den Njarasagrabenrand verworfen sind. Betrachten wir aber den Berg von einem entfernteren Übersichtspunkt im Süden (Skizze 17), so scheint der Njarasagrabenrand im Lemagrut zu verschwinden, sozusagen in den Berg hineinzustoßen. Man gewinnt den Eindruck, daß der Berg den Steilrand mit Laven überschüttet hat. Dieser scheinbare Widerspruch hängt damit zusammen, daß der Lemagrut im Gegensatz zu allen übrigen Vulkanen des Riesenkraterhochlands ein ausgesprochen polygener Vulkan Stübelscher Einteilung ist. Ein regelmäßiger Zentralkegel überragt um mindestens 250 m eine halbkreisförmige, nach Osten offene Somma.

1. Somma.

Nach innen fällt der Sommawall, dessen Durchmesser von einem Ende des Halbkreises zum andern 8 km beträgt, mit steilen Wänden ab, während seine Außenhänge sanfter geneigt, aber von tiefen Tälern durchschluchtet sind. Im Norden endet er in einem Steilabfall, welcher, an absoluter und relativer Höhe abnehmend, am Nordabhang des Berges hinabläuft, und sich im nordwestlichen Steilrand der Balbalsenke unmittelbar fortsetzt (Skizze 35, 39). Die Einheitlichkeit des kaum zerschluchteten Steilabfalls vom Kamm der Somma bis zur Balbalsenke ist unverkennbar trotz der verschiedenen Höhen und trotz einiger Richtungsänderungen.



Skizze 39. **Der Lemagrut von Nordnordost, vom Abstieg nach Balbal.**

In derselben Weise, wenn auch nicht ganz so scharf und deutlich, bricht der Sommawall auf der Südseite ab. Eine Steilwand zieht vom Sommakamm am Berghang hinab, und geht dann in den Njarasagraben über (Skizze 17, 40). Diese Formen zwingen uns zu dem Schluß, daß ein ziemlich flacher Vulkankegel, der einen Krater von 8 km Durchmesser hatte, von der Verwerfung des Njarasa- und Balbalsteilrandes zerschnitten worden ist, wobei die östliche Hälfte absank, die westliche stehen blieb. Die entstandene Bruchstufe erreicht ihre größte Meereshöhe wo sie die Kraterränder durchschneidet, und senkt sich von diesen nach beiden Seiten entsprechend der Abdachung des Vulkans. Einen analogen Fall hat Uhlig vom Sambu beschrieben (99). Daß die Bruchstufe am Lemagrut keine so eindrucksvolle relative Höhe erreicht wie am

Sambu, liegt an den angelagerten Aufschüttungen des Zentralkegels, welche ihren unteren Teil verdecken.

Der Njarasagrabenrand bietet uns Profile durch den Südfuß der Somma, welche das morphologisch gewonnene Ergebnis bestätigen.

Beim ehemaligen Massaidorf Lerudjorudjo besteht der Steilrand, z. B. der charakteristische, kegelförmige Bergvorsprung (Abb. 46) von unten bis oben aus altkristallinen Gesteinen, aber die Bäche führen die blaurötliche Trachydoleritlava des Lemagrut als Gerölle. Sie muß also oben auf dem Plateau schon anstehen.

An der Ecke, die von der linken Talwand des Loibagolebaches und dem Grabenrand gebildet wird, nahm ich folgendes Profil auf; es folgten von oben nach unten:

Nr. 205. Rötliche Trachydolerite des Lemagrut, etwa 100 m mächtig.

Nr. 204. Nephelinitoider Phonolith.

Nr. 201. Tuffit, deutlich geschichtet und gebankt, Material von Melilitbasalttuff enthaltend, kopfgroßer Einschluß von Bekinkinit (Nr. 203).

Nr. 200. Nephelinit.

Diese etwa horizontal gelagerte Gesteinsreihe liegt in 1116 m auf steilstehenden, feinschichtigen

Nr. 199. Biotitgneisen. (Hier vom Anstehenden gesammelt, nicht Geröll, wie in Teil I S. 82 versehentlich steht.)



Skizze 40. **Der Lemagrut von Südosten gesehen, von Ndorossi am Deani.**

Auch jenseits des Loibagole sind an den Abhängen die Tuffe und die Trachydoleritlaven zu erkennen, die hier 200 bis 300 m mächtig sind, darunter muß aber in den Schluchten noch das altkristalline Gestein anstehen, da die Bachbetten altkristalline Gerölle führen. Der Schuttkegel des Loibagole besteht aus Tuffiten.

Weiter nordöstlich gegen den Lemagrut hin liegt die Trachydoleritlava direkt auf den altkristallinen Gesteinen auf, jedoch in ziemlich ungleicher Höhe. Zunächst erblicken wir die Gesteinsgrenze nahe dem Fuß des Steilrandes, am Ausgang der nächsten Schlucht wohl 150 m über dem ausmündenden Bachbette in 1293 m. Außer zahlreichen Geröllen des Trachydolerits (Nr. 189, 190), finden sich solche von Limburgit (Nr. 191) und Melilithbasalttuff (Nr. 198), welche zeigen, daß weiter hinten in der Schlucht auch diese Gesteine anstehen. Wenn wir den Steilrand, welcher nach und nach zur Somma ansteigt, noch weiter verfolgen, so finden wir ihn bis zum Fuße aus Trachydoleriten bestehend, aber die austretenden Bäche enthalten noch altkristalline Gerölle.

Diese Beobachtungen lehren uns

1. die Eruptionsfolge, Nephelinit, Melilithbasalttuff, nephelinitoider Phonolith, Trachydolerit. Die Stellung des nur in Geröllen gefundenen Limburgits bleibt unbestimmt.

2. Der Trachydolerit der Somma des Lemagrut ist am Fuß der Somma deckenartig über einen sehr unregelmäßigen Untergrund gebreitet, der teils aus altkristallinen Gesteinen, teils aus den älteren Laven und Tuffen besteht.

3. Die Trachydoleritdecke ist durch den Njarasagrabenrand verworfen.

Im Norden besteht der Abfall der Somma an ihrem Fuße, wo der Weg nach Meatu ihn überschreitet, noch aus Laven, während seine Fortsetzung, der Balbalsteilrand bei der Duwaischlucht, aus Tuffen besteht. Gehen wir dann westlich um den Lemagrut herum, so ersehen wir aus den Geröllen, daß der eigentliche Sommawall aus Lava besteht. Die sanftere Abdachung an seinem Fuße aber besteht aus gelben Tuffen oder Tuffiten, deren Untergrund die 5 m tief einschneidenden Trockenbetten nicht erreichen. 2 km nördlich der Höhenzahl 1698 (Karte 1) ragt ein 40 m hoher spitzer Lavahügel aus den Tuffiten heraus.

Weiter südlich, auf dem Rücken mit der Höhenzahl 1863 und im Gebiet des Vogelflusses erreichen die Tuffe große Mächtigkeit. Das große Tal des Vogelflusses ist, soweit er nach Westen fließt, ganz im Tuffe eingeschnitten (Skizze 35). Dazwischen ragt ab und zu ein Lavahügel auf, so der westlich des Lagers vom 26./27. April 1907. Aus den südlichen Hängen der Somma erheben sich noch einige parasitische Hügel. Baumann (**52a**, 282 ff.) sammelte an den südlichen Hängen der Somma des Lemagrut Sodalittrachyt, Augittrachyte, Plagioklasbasalte und limburgitähnlichen Basalt.

2. Zentralkegel.

Die Hauptmasse des Lemagrut bildet der Zentralkegel und die von ihm aus ergossenen Lavaströme, die den Fuß des Berges zusammensetzen. Der ziemlich steile regelmäßige Kegel, der keinen Krater trägt, erhebt sich ungefähr im Mittelpunkt des Sommahalbkreises, genau auf der Bruchlinie, welche die Somma halbiert hat. Seine Lavaströme haben den Abbruch sowie die abgesunkenen Teile der Somma überschüttet und sind an der Bruchstufe entlanggeflossen, nach Norden in die Balbalsenke, nach Süden in den Njarasagraben. Im Osten verwachsen sie mit dem Ngorongorovulkan, dem Malanja und dem Deani. Mit dem südwestwärts verlaufenden Njarasagrabenrand bilden sie einen einspringenden Winkel, der durch die Schuttkegel der austretenden Bäche ausgefüllt ist.

Der Zentralkegel besteht aus Trachydoleriten, demselben Gestein, das die Somma wenigstens auf der Südseite wesentlich zusammensetzt. Ich habe sie sowohl auf dem Gipfel wie am Südfuß gesammelt (Nr. 285, Nr. 186 bis 188).

Der phonolitoide Nephelinit (Nr. 184), der in

der Gegend gesammelt ist, wo der Lemagrut und Malanjavulkan ineinander übergehen, dürfte dem Malanja angehören, nicht, wie in Teil I, Seite 80, steht, dem Lemagrut.

Parasitische Hügel fehlen fast vollständig. Einer befindet sich am Nordfuß. Ein kraterähnliches Gebilde am Südhang ist möglicherweise ein durch Erosion entstandener Talschluß.

3. Zerschluchtung.

Die Abhänge des Lemagrut sind von tiefen Schluchten durchfurcht. Auch am Außenhang der Somma ziehen sich zahlreiche Schluchten nach der Serengeti hinunter. Einige von ihnen haben den Sommawall völlig durchschnitten und einen Zugang zum Atrium hergestellt. Die meisten aber reichen nicht bis an den Kamm der Somma hinauf, so daß dieser im ganzen seinen ursprünglichen glatten Verlauf beibehalten hat.

Die Nordseite des Zentralkegels ist von besonders mächtigen, wohl 400 m tiefen Schluchten zerschnitten. Auf der Südseite ziehen zahlreichere, aber weniger tiefe Schluchten herab. Daß die Schluchten der Nordseite so tief eingeschnitten sind, liegt an dem hier steileren Abfall des Berges. Die Erosionsbasis des Balbal ist den höchsten Teilen des Berges viel näher gerückt, als die des Njarasasees.

Zwischen den einzelnen Schluchten sind in der Regel noch Stücke des ursprünglichen Kegelmantels unverletzt erhalten. Nur in der Gipfelregion kommt es durch Verschneidung benachbarter Talwände zu Gratformen. Zwischen den Schluchten ist ein 2 km langer, etwas eingekerbter Grat stehengeblieben, der etwa ostwestlich verläuft und die höchsten Gipfel trägt (3132 m). Von seiner ursprünglichen Höhe dürfte der Berg nur wenig eingebüßt haben. Vom Gipfelgrat springen nach Süden zwei Nebengrate vor, welche Gipfel von nicht viel geringerer Höhe tragen.

Das Material, das die Wildbäche aus diesen Schluchten entfernt haben, ist am Fuß des Berges im Balbal und im Njarasagraben in Schuttkegeln wieder abgelagert. Die geringe Größe der Schuttkegel scheint wenigstens auf der Balbalseite den gewaltigen Schluchten nicht zu entsprechen. Aber ihre wahre Größe entzieht sich der Beobachtung, da sie durch die zentralen Alluvien des Njarasasees wie des Balbalbeckens teilweise bedeckt sein mögen.

B. Gewässer.

Der Lemagrut bildet die Wasserscheide zwischen dem Njarasagraben und der Balbalsenke. Die Abflüsse des Zentralkegels gehen direkt, die der Somma meist auf Umwegen in eine dieser beiden Senken, indem sie nämlich zuerst nach Westen in die Serengeti fließen und dann nach Norden oder Süden umbiegen. Zwischen diesen beiden Gebieten berührt noch ein drittes Flußsystem den Westfuß des Lemagrut, das des Lgarjasees, dem eine Trockenschlucht vom Westfuß oder einem westlichen Ausläufer des Lemagrut zustrebt.

Der Lemagrut ist sehr wasserarm, entsprechend seiner Lage auf der Leeseite des Hochlands, einzig der Olgedju Oldogom fließt nach S i e d e n t o p f s Angabe dauernd. Selbst in der Regenzeit führen die meisten Schluchten kein Wasser, nur Wasserlöcher finden sich fast in jedem der felsigen Betten. Doch fanden wir bei unserer Besteigung des Lemagrut Ende Januar 1907, also in der kleinen Regenzeit, nicht einmal in der großen bewaldeten Schlucht der Südseite Wasser, und wären in Verlegenheit gekommen, wenn ich nicht zufällig unten auf den Grasmatten eine Pfütze gesehen hätte.

C. Pflanzenwelt.

Pflanzengeographisch ist der Lemagrut vom Deani ziemlich verschieden. Über die Steppenvegetation folgen die Hochweiden und nur in der Gipfelregion etwas Urwald. Auch hierin spricht sich die größere Trockenheit aus. Die nördlichen Abhänge gegen Balbal sowie die westlichen gegen Serengeti sind mit lichter Baumgrassteppe, in den höheren Teilen mit Hochweiden bedeckt. Am Außenhang der Somma reicht der Baumwuchs vom Beginn des steileren Anstiegs und des Lavagesteins bis zu zwei Drittel ihrer Höhe. Die Schluchten sind mit dichtem Strauch- und Baumwuchs ausgekleidet, der am Fuße des Berges den Linien der in die Serengeti und Balbal hinausziehenden Trockenbetten folgt. An den Südhängen treffen wir vom Njarasasee ansteigend sehr ähnliche Verhältnisse wie am Deani. Nur fehlt die Laubbuschzone des Deani. Vom Fuß des Berges an zieht sich gemischter Dorn- und Laubbusch hinauf bis zu den Grasmatten. In den unteren Teilen der Buschregion erheben sich einzelne Affenbrotbäume über das niedrige Gesträuch. Die Wirrnis der Schluchten ist mit undurchdringlichem Busch erfüllt.

Die höheren Teile des Berges werden von blumenreichen Hochweiden und von Gebirgsurwald eingenommen (Abb. 82, 83, 84). Der Bambus fehlt und die Strauchformation der Hochgebirge ist nur auf den Gipfeln spärlich ausgebildet. Das Grasland bedeckt den ganzen Kamm der Somma und steigt am Zentralkegel hoch empor. Der Urwald bildet auf diesem eine Kappe, welche die obersten 200 bis 300 m lückenhaft bedeckt. Es bleiben Lichtungen frei, in denen Unterholz wächst oder auch

die Hochweiden eindringen (Abb. 84). Auch die Gipfel sind waldfrei, wohl infolge des Windes. Aber der Wald reicht so unmittelbar an sie heran, daß man nur von ihrem höchsten Punkt aus über die Bäume hinwegsehen kann. In den Schluchten streckt die Waldkappe fingerförmige Ausläufer weit in das Grasland hinab. Der Charakterbaum des Urwaldes, der wohl ein Drittel bis die Hälfte des ganzen Bestandes ausmacht, ist die Hagenia abyssinica J. Fra, die mit roten Blütenbüscheln, weißen Bartflechten und grünen Farnen malerisch behangen ist. In vielen Schluchten bildet die schlanke Usambarazeder reine Nadelholzbestände.

Von der Tierwelt bemerkten wir Nashörner, Antilopen, darunter Elenantilopen und Leoparden.

Von Menschen scheint der Berg völlig unbewohnt zu sein, doch sahen wir Spuren von Waldbränden und sogar Axthiebe an Stämmen.

barn umflossen ist. Es ist wohl ein etwas älteres Gebilde, das aus jüngerer Überschüttung herausragt. Deshalb hat er nach unten keine selbständigen Abhänge entwickelt, nur die Gipfelkuppe ragt über die Sattelflächen des Baumannhochlandes empor.

Der Malanjakrater ist so exzentrisch in die Bergkuppe eingesenkt, daß er nur auf der Südseite von einem deutlichen Kraterwall umgeben ist, während auf der Nordseite der Kraterboden nur durch eine niedrige Schwelle von den nach Balbal neigenden Abhängen getrennt ist. Der Kraterboden ist nicht eben wie der von Ngorongoro, sondern senkt sich von allen Seiten nach der Mitte. Durch zwei von der südöstlichen Wand herkommende Lavarücken ist der Boden etwas gegliedert, die Erosion hat ihn noch nicht angegriffen.

Einige junge, scharf eingeschnittene Erosionsschluchten gliedern den Kraterwall namentlich auf



Skizze 41. **Blick vom südlichen Gipfel des Ngorongorokraterrands auf den ebenen Kraterboden, die nördliche Kraterwand und die Vulkane des Winterhochlands.**

Wagerechte Schraffur bedeutet Wald.

IV. Der Malanjavulkan.

Zwischen dem Deani, dem Lemagrut und Ngorongoro ist dem Baumannhochland noch ein Vulkan scheinbar aufgesetzt, dessen Krater bei den Massai den Namen Malanja trägt. Seine Lage legt den Gedanken nahe, daß er nur ein parasitischer Vulkan sei. Aber seine Größe und seine andersartigen Laven und seine Beziehungen zu den Nachbarvulkanen geben ihm den Rang eines selbständigen Ausbruchpunkts. Der Krater hat 5 km Durchmesser, seine Umwallung erhebt sich im Sadimangipfel (Ei 16 der Triangulation) zu 2864 m, 500 m über den Kraterboden. Während der Lemagrut und Deani aus Trachydoleriten, Ngorongoro aus Trachyten zusammengesetzt ist, besteht der Malanjaberg aus nephelinitoiden Phonolithen (183, 184, 228, 229). Wenn die am Lemagrut (S. 144) festgestellte Eruptionsfolge auch hier gilt, ist der Malanjaberg älter als der Lemagrut. Bei der Erörterung der Altersverhältnisse sahen wir, daß er wahrscheinlich von den jüngsten Lavaströmen seiner Nachder Südseite, aber sie haben ihn noch nirgends erniedrigt. Der Kraterrand mit seinen Kuppen ist ein Stück der vulkanischen Uroberfläche. Ein Schluchtsystem zieht von hier nach dem Njarasasee hinunter, eins nach dem Balbal. Eine Schlucht, die am Fuß des Olbolong in Ngorongoro mündet, bildet orographisch die Grenze zwischen dem Malanjaberg und der Oltiribe-Hochfläche.

Dauernd fließendes Wasser gibt es am Malanjaberg nicht, ja die Schluchten scheinen nicht einmal Wasserlöcher zu enthalten. Der Krater ist ein trockenes, abflußloses Becken. In der feuchten Jahreszeit befindet sich in seiner Mitte im Verwitterungsboden eine Wasserpfütze mit schlechtem Wasser.

Vegetation.

Die nach Balbal und dem Njarasasee abgedachten unteren Hänge des Malanjaberges sind, wie orographisch, so auch hinsichtlich ihres Pflanzenkleides nicht zu trennen von denen der Nachbarberge. Der Kraterboden ist mit Hochweiden, der Kraterwall

mit Hochweiden und Hochgebirgssträuchern bedeckt. Nur in den Schluchten findet sich Wald, hauptsächlich Bestände von Juniperus procera.

c. Winterhochland.

Wie im Baumannhochland, so hängen auch im Winterhochland die einzelnen Vulkane so sehr miteinander zusammen, daß man sie kaum gegeneinander abgrenzen kann. Nur die Gipfelregionen bilden gesonderte Landschaftsteile, die wir jetzt näher betrachten wollen (Skizze 41).

V. Ol Olmoti.

A. Bau und Gestalt.

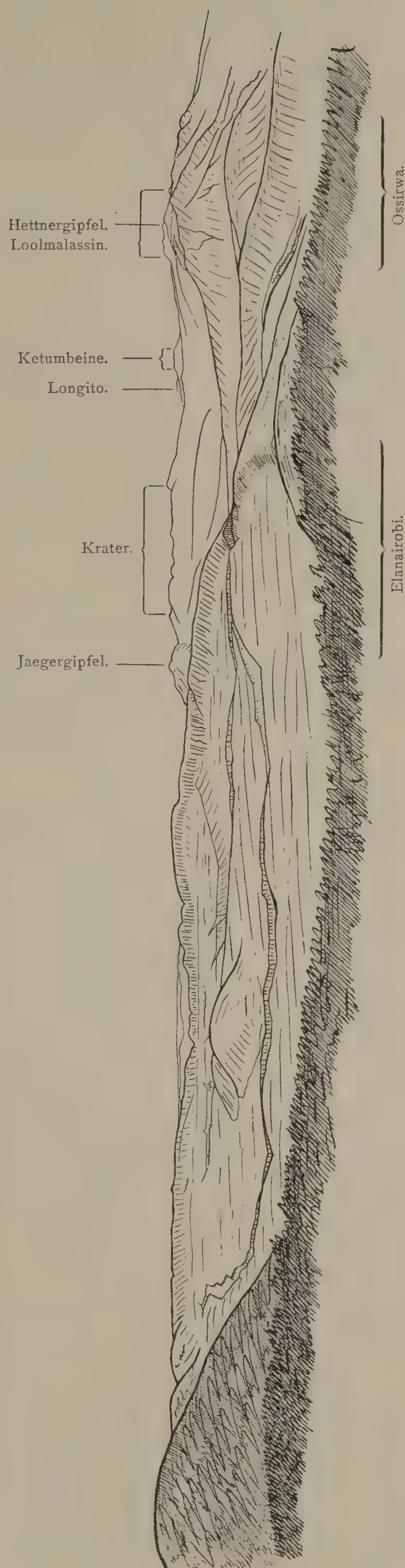
Unmittelbar nördlich von Ngorongoro erhebt sich der durch seinen großen Krater regelmäßig abgestumpfte Bergkegel des Olmoti. Er scheint ganz aus Laven zu bestehen. In einem Trockenbette des Balbal lagen Gerölle von schlackigem Trachydolerit (Nr. 176), der von den unteren Westhängen des Olmoti stammt. Der Südgipfel besteht aus Limburgit.

Die unteren nach Balbal sich neigenden und mit dem Ngorongorovulkan und dem Elanairobi verwachsenen Abhänge steigen sehr sanft an, darüber erhebt sich etwas steiler die regelmäßige Stumpfkegelform der Gipfelkuppe. Auf der Westseite ist die Regelmäßigkeit etwa am Beginn des steileren Anstiegs durch den schon erwähnten sommaartigen Wall unterbrochen, auf der Ostseite durch einen vorspringenden Sporn, Oldönjo Wass.

Als Uhlig und ich 1904 zuerst diese Gegend vom Uhliggrat des Loolmalassin aus erblickten, hielten wir diesen Sporn für die südliche Umwallung eines in die Ostflanke des Olmoti eingesenkten Nebenkraters. 1907 aber vermochte ich weder aus der Nähe, noch aus der Ferne den Krater wiederzuerkennen. Ich halte es nicht für unmöglich, daß er dennoch existiert, aber für wahrscheinlicher, daß wir 1904 durch den vorspringenden Bergsporn getäuscht wurden.

Sonst ist noch ein bewaldeter, parasitischer Hügel auf der Südwestseite in der Nähe des Kraterrandes von Ngorongoro zu erwähnen.

Der Krater des Olmoti (Skizze 42), der einen größten Durchmesser von 7 km hat, erscheint flach pfannenförmig, da die Wände den flachen Boden verhältnismäßig wenig überragen. Seine regelmäßige Rundung hat dem Berg den Massainamen Ol Olmoti, „der Kochtopf", eingetragen. Der Kraterboden zerfällt in zwei, durch eine Stufe getrennte Ebenen. Die westliche höhere wird bis 100 m, die östliche, tiefere bis 300 m von den steil abfallenden Kraterwänden überragt. Nahe der Mitte, etwas nach Südosten gerückt, erhebt sich ein 150 bis bis 200 m hoher Hügel, der wohl die letzte Phase vulkanischer Tätigkeit im Krater bezeichnet.



Skizze 42. **Der Olmotikrater vom südlichsten Gipfel des Kraterrands aus.**

Der Kraterwall besteht aus verschiedenen Rücken und Kuppen, die wenig voneinander getrennt sind. Am höchsten ist der Zwillingsgipfel im Süden, dessen südliche Kuppe prächtige Übersicht über das Riesenkraterhochland bietet (Skizze 34, 42, Abb. 77).

B. Schluchten und Bäche.

Die Außenhänge des Olmoti sind von Radialschluchten durchfurcht, besonders auf der Süd- und Westseite, wo eine tiefliegende Erosionsbasis die Zerschluchtung begünstigt. Einige Schluchten reichen bis an den Kraterrand heran. Aber nur an der schon ursprünglich niedrigsten Stelle ist der Kraterrand durch eine steilwandige Schlucht völlig durchsägt. Hier verläßt der dauernd fließende Lemungebach, der aus zwei, den zentralen Kegel umfassenden, etwa 20 m in den Kraterboden eingeschnittenen Armen entsteht, in einem Wasserfall den Krater, um sich nach Ngorongoro zu wenden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß einige der auf der West- und Südseite herabkommenden Radialschluchten in ihren oberen Teilen auch dauernd Wasser führen. Ich vermute dies vom Ol Laënai, der periodisch noch nach Ngorongoro hineinfließt.

C. Pflanzenwelt.

Die Steppenvegetation des nordwestlichen Ngorongoroabhanges setzt sich auf den unteren Abhängen des Olmoti fort. Darüber folgt der Gebirgsurwald, der verhältnismäßig große Flächen einnimmt, besonders auf der Süd- und auch auf der Westseite, während er im Osten fast auf die Schluchten beschränkt ist. Diese scheinbare Verdrehung von Luv- und Leeseite hat ihren Hauptgrund in der Bodengestaltung der Umgebung. Ostwinde fängt der höhere Loolmalassin ab, bevor sie den Olmoti erreichen, Südwinde aber können über den niedrigen Kraterrand von Ngorongoro hinweg zum Olmoti wehen und an dessen Abhängen ansteigen und Niederschläge bringen. Auch im Südwesten scheint der Waldwuchs durch verhältnismäßig starke Niederschläge bedingt zu sein. Wir sahen gerade auf der Südwestseite öfters schwere Wolken lagern und Gewitter sich entladen. Der Wald ist nicht sehr geschlossen, sondern von Buschlichtungen durchsetzt. Der flechtenbehangene Kussobaum ist auch hier Charakterpflanze. Einen Ausläufer des Olmotiwaldes haben wir bei Ngorongoro schon kennen gelernt (Abb. 80).

Auf der Nord- und zum Teil auf der Ostseite des Olmoti gehen die Hochweiden des Winterhochlandes nach oben in die Hochgebirgsstrauchformation über, die hier einförmiger ist als am Deani. Die Artemisia afra mit ihren grauen, fein zerteilten, durch ätherische Öle stark riechenden Blättern ist die Charakterpflanze. Ihr gesellen sich in den unteren Teilen Büschel eines harten, scharfen Grases, durch das man nur mit Mühe sich durchwindet. Weiter oben hört das Gras auf, und andere Sträucher, die uns vom Deani bekannt sind, treten hinzu. Die Strauchformation erfüllt fast den ganzen Krater. Nur an der nordöstlichen Kraterwand zieht sich ein Streifchen Gebirgsurwald hin; manche Teile des Kraterbodens tragen Hochweiden, den Quellarmen des Lemunge folgen grüne Bachwiesen und Sümpfe.

VI. Loolmalassin und Olossirwa.

A. Bau und Gestalt.

Die beiden höchsten Vulkane des Hochlands der Riesenkrater, der Loolmalassin (3648 m) und der Ossirwa, d. h. (Berg) „der Elenantilopen" (3297 m), sind so innig miteinander verwachsen, daß sie nur einen einzigen mächtigen Berg über dem Grundbau des Winterhochlandes bilden. Der Ossirwa ist ein Vorberg des Loolmalassin, von ihm durch einen Hochpaß von 3158 m kaum abgetrennt. Die orographische Einheit ist jedoch keine vulkanologische. Der Bergstock ist von zwei Punkten aus aufgeschüttet, es sind zwei miteinander verwachsene Vulkanberge. Beide haben einen Charakterzug des Aufbaues gemein, der sie von den übrigen unterscheidet: in ihre Gipfelkuppen ist kein richtiger Krater eingesenkt, sondern sie sind durch eine grabenartige, nach Norden und Süden offene Senke in zwei parallele Gipfelgrate zerspalten.

1. Außenhänge.

Die ziemlich flache Kegelform des Loolmalassin kommt auf der Ost- und Südseite an den Außenhängen des Riesenkraterhochlandes gut zur Geltung. Nur der unterste Teil der Ostseite, der von der Großen Bruchstufe gebildet wird, ist viel steiler. Im einzelnen steigt der Abhang mehrfach stufenförmig an. Einige Stufen der Ostseite dürften Staffeln der Großen Bruchstufe sein (**99**, Abb. 8), die meisten jedoch, und namentlich die auf der Südseite, sind die steilen Enden von Lavaströmen und -stromdecken, die sich über den Hang gebreitet haben. 2200 m steigt der Berg über das Hochplateau von Engotiek, 2700 m über die am Fuß der Großen Bruchstufe gelegene Landschaft Engaruka an. Im Südwesten stoßen die unteren Hänge des Bergstockes in einer Talung an diejenigen von Ngorongoro. Auf der Westseite ist die Regelmäßigkeit durch den Ossirwa gestört. Im Norden kommt sie am Loolmalassin wieder zur Geltung. Die relative

Höhe ist hier über den Sattelflächen des Winterhochlandes geringer, da diese selbst in 2300 bis 2700 m liegen. Am Nordfuß zwischen Loolmalassin und Elanairobi drängen sich zahlreiche westöstlich ziehende Lavarücken aneinander und bilden eine kaum geneigte Hochfläche, über die im Osten der Engarukaberg emporragt. Offenbar stauten sich die Lavaströme vom Loolmalassin an gleichalterigen des Elanairobi. Die Ströme beider Vulkane konnten daher nicht radial abfließen, sondern mußten von dem die Berge trennenden Paß aus eine vermittelnde östliche Richtung einschlagen. Die auffallend geringe Ostwärtsneigung dieser Parallelrücken (Skizze 43) läßt darauf schließen, daß sie durch den Engarukaberg etwas aufgestaut sind. Als hufeisenförmiger, nach Norden offener Wall ragt dieser Berg über die umgebende Hochfläche empor. Es scheint, daß er aus jüngerer Lavaüberschüttung herausragt, ähnlich wie der Malanjavulkan. Ursprünglich ist er wohl ein geschlossener Krater gewesen und durch die Erosion von der nahen Bruchstufe her geöffnet worden. Auch der scharfe, gezackte Kraterrand läßt auf starke Erosion schließen. Leider ist der Engarukaberg aus der Nähe noch nicht untersucht.

2. Gipfeltalung des Loolmalassin.

Die Gipfelregion des Loolmalassin besteht aus zwei nordsüdlich verlaufenden Graten, die nach außen mit der Neigung des Bergkegels, nach innen mit verschiedener Steilheit abfallen und eine kraterartige, aber beiderseits offene Einsenkung von 2 km Durchmesser und etwa 400 m Tiefe umschließen. Wir bezeichnen sie neutral als die Gipfeltalung. Den östlichen Gipfelgrat des Loolmalassin, den Uhlig und ich am 4. Oktober 1904 erstmals erstiegen haben, nannte ich zu Ehren meines Freundes, bei dem ich als Forschungsreisender in die Lehre ging, den Uhliggrat. Er erreicht im Uhliggipfel 3574 m. Den westlichen nannte ich nach meinem verehrten Lehrer, Professor Hettner in Heidelberg, den Hettnergrat. Ihm gehört der 3648 m hohe Hettnergipfel an, den Oehler und ich am 19. Februar 1907 zuerst erstiegen, der höchste zwischen dem Meru und den Vulkanen am Kiwusee.

Zum Hauptpunkt meiner Triangulation wurde nicht der Hettnergipfel, sondern ein südwestlicher Vorgipfel, Loolmalassin β, 3622 m gewählt, weil er über das Riesenkraterhochland bessere Übersicht bot.

Ihre zentrale Lage im Bergkegel und die zu ihr radiale Stellung der Lavagänge, welche in den Gipfelregionen infolge der Verwitterung mauerartig über die Oberfläche ragen, sprechen dafür, daß das Ausbruchszentrum in der Gipfeltalung zu suchen ist. Es scheint aber nicht, daß die Gipfeltalung ursprünglich ein geschlossener Krater war, welcher erst durch die Erosion der Bäche im Norden und im Süden geöffnet wurde. Die großen Stücke vulkanischer Uroberfläche, welche zwischen den beiderseits eindringenden Schluchten noch erhalten sind, machen es vielmehr sehr wahrscheinlich, daß die Gipfeltalung schon ursprünglich beiderseits offen war. Sie könnte durch einen grabenartigen Einbruch der Gipfelregion gebildet sein. Indessen nur der Uhliggrat läßt die steile Abbruchswand erkennen, vom Hettnergrat dagegen ziehen ganz sanfte Lavarücken nach der Gipfeltalung herab (Abb. 85). Das deutet eher darauf hin, daß die Gipfeltalung durch eine einzige Verwerfung entstand, welche die oberen Abhänge des Berges östlich des Gipfels durchsetzte und die östliche Scholle relativ emporhob um 400 m, so daß ein zweiter Gipfel entstand, der beinahe die Höhe des ursprünglichen erreicht.

Wir haben am Loolmalassin fast ausschließlich Trachydoleritlaven (Nr. 238) gefunden, sowohl im Osten wie am Westabhang. Vom Uhliggipfel stammt Sodalithtrachyt. Nur in der Schlucht des Lagers am Westabhang fanden sich Aschentuffe, die denen des Embulbul ähnlich sahen.

3. Ossirwa.

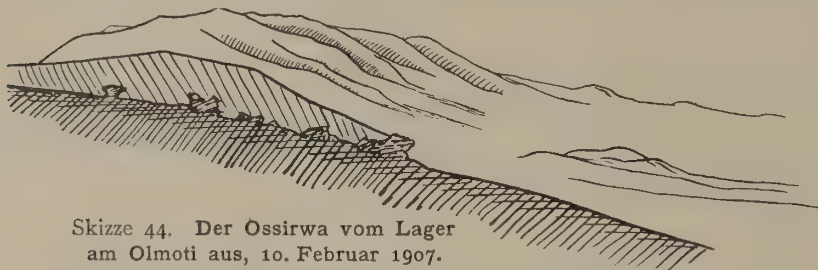
Der Ossirwa hat auf der Westseite eine ziemlich regelmäßige Abdachung, während er im Osten ganz und gar mit dem Loolmalassin verwächst. Eine grabenartige Senke von 2 km Breite hat ihn viel tiefer als den Loolmalassin in zwei Grate zerspalten, ist jedoch durch spätere Ausbrüche beinahe



Skizze 43. **Der Loolmalassin vom Peilpunkt am Südhang des Elanairobi.**

wieder ausgefüllt worden (Skizze 32, S. 125). Dieser Graben vertritt den Krater anderer Vulkane, seine Wände spielen den zentralen Aufschüttungen gegenüber die Rolle einer Somma. Die Steilwand des westlichen Grabenrandes, die sich in den Embulbul fortsetzt, ist überall deutlich erhalten; stellenweise sieht man an ihr die Lavaschichten parallel zum Außenhang ausstreichen. Die Wand des östlichen Grabenrandes ist durch die zentralen Aufschüttungen fast völlig zugedeckt.

Die Aufschüttung besteht aus einem zwischen den Grabenwänden eingekeilten Lavarücken, aus dessen Mitte sich eine zentrale Lavakuppe steiler erhebt. Mit 3297 m überragt sie noch um weniges den westlichen (3290 m), stärker den östlichen Grabenrand, der 3200 m erreichen mag. Die Pässe zwischen der Zentralkuppe und den Grabenrändern liegen der westliche in 3180, der östliche in 3150 m (auf den Paß, nicht auf den Gipfel bezieht sich die letztere Zahl der Karte I). Südlich der Zentralkuppe befinden sich parasitäre Krater und Hügel. Ein unmittelbar südlich von ihr gelegener kleiner Explosionskrater hat die mittleren Teile und den Westhang des Ossirwa mit feiner Asche überschüttet, die noch locker, aber humös verwittert ist. Die beiden Seen liegen wohl auch in parasitären Kratern drin. Die Mulde des größeren könnte indes auch anderweitig durch die Aufschüttung gebildet sein (Abb. 87).



Skizze 44. **Der Ossirwa vom Lager am Olmoti aus, 10. Februar 1907.**
Die Abhänge des Ossirwa sind mit Gras und Hochgebirgssträuchern bedeckt, in den Schluchten, durch Schraffur angedeutet, Höhenwald. Rechts davor weite wellige Grassteppe.

Auch die Gesteine des Ossirwa sind mannigfaltiger als die des Loolmalassin. Trachydolerite scheinen auch hier die Hauptmasse zu bilden. Der Trachydolerit (Nr. 232) an der Embulbulkraterwand gehört seiner Lage nach noch zu den Ergüssen des Ossirwa. Sonst wurde vom westlichen Grat Nephelinbasanit gesammelt (Nr. 242).

Dieselben Gesteinsarten, Trachydolerit und Nephelinbasanit setzen auch die zentralen Aufschüttungen zusammen. Beide habe ich unmittelbar nebeneinander auf dem Gipfel der Zentralkuppe gesammelt. In einem Lavastrom im „Atrium" zwischen den westlichen Grabenrand und der Zentralkuppe gehört die Trachydoleritlava dem Bröggerschen Typus Essexitporphyrit an.

Zu diesen Gesteinen kommt noch die feine Asche, die das Atrium und die westlichen Hänge des Ossirwa bedeckt. Ihre Verbreitung aus der Westseite erklärt sich durch die herrschende Windrichtung.

Die Mechanik dieser grabenartigen Einbrüche, die wir am Loolmalassin und Ossirwa kennen gelernt haben, dürfte von der Bildung der Krater in den übrigen Bergen nicht wesentlich verschieden sein. Die Einbrüche sind wohl nicht durch tektonische Bewegungen in der Erde bedingt, sondern durch Rückflußvorgänge im Innern des Vulkans.

4. Zerschluchtung.

Der Loolmalassin - Ossirwa - Bergstock ist von steilwandigen Erosionsschluchten zerschnitten, die den ursprünglichen Abdachungen genau entsprechend, meist radial verlaufen (Skizze 43, 44). Außer in der unmittelbaren Nähe der Großen Bruchstufe dürften die Schluchten selten mehr als 100 bis 150 m Tiefe erreichen. Ihre Talbeginne sind trotzdem an einigen Stellen, so am Westabhang des Loolmalassin, ganz ansehnliche Kessel. Das Gefälle ist durchaus noch nicht ausgeglichen, es kommen kleinere Talstufen vor, die anscheinend durch verschiedene Widerständigkeit des Gesteins bedingt sind, und größere, die von unausgeglichenen Gefällsknicken der Uroberfläche herrühren. Am Osthang des Loolmalassin z. B. sind alle Talprofile noch auf die vorläufige Erosionsbasis, die Hochfläche über der Bruchstufe, nicht auf die Grabensohle eingestellt (Skizze 45). Überall stoßen die steilen Schluchtwände in scharfer, durch die Verwitterung erst wenig abgestumpfter Kante an die vulkanische Uroberfläche der Abhänge. Die Formen der Zerschneidung sind also durchaus jugendlich, die Gesamtform des Bergstocks ist kaum durch sie verändert.

Die Gipfelgrate — das sei zur Verhütung von Mißverständnissen noch besonders hervorgehoben — sind nicht durch Erosion entstanden, sondern dadurch, daß die steile innere Bruchwand mit der Außenabdachung des Bergkegels sich verschneidet. Nur das Nordende des Hettnergrates ist durch Erosion zugeschärft, sonst reichen Erosionsschluchten überhaupt nicht bis an die Grate heran. Eine wesentliche Zerstörung des Loolmalassin durch Erosion, wie Uhlig meinte (**98**, 86), hat nicht stattgefunden. Die mittleren Teile der Gipfeltalung des Loolmalassin sowie die Nachbarschaft des Zentralkegels am Ossirwa sind überhaupt noch unberührt von den Erosionstälern.

B. Gewässer.

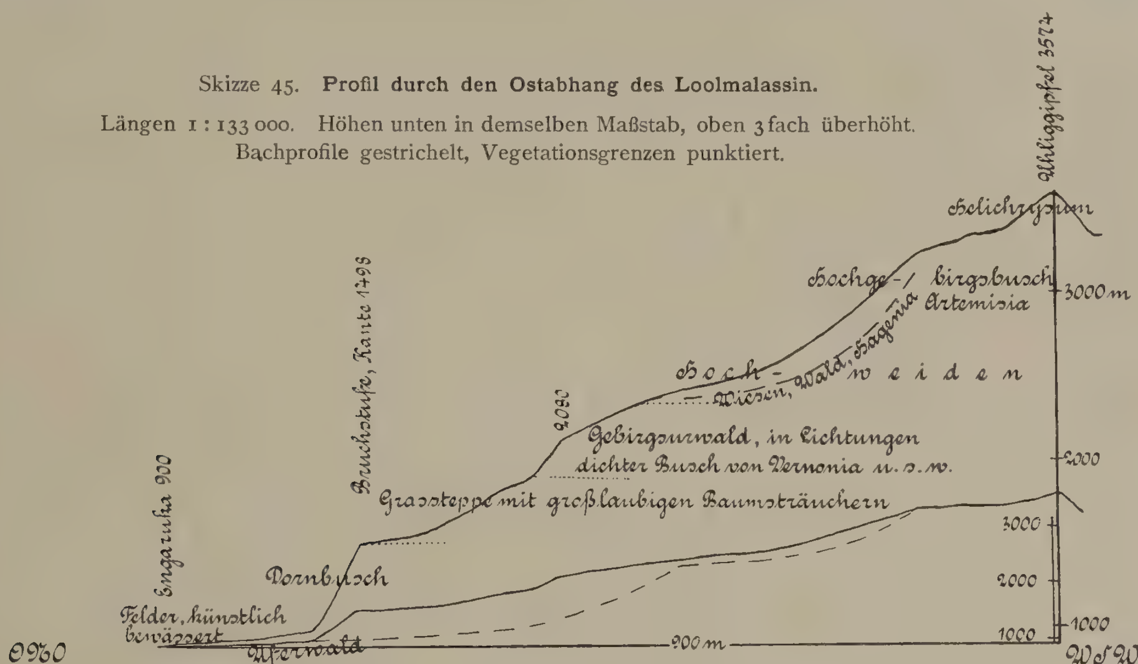
Die Ost- und Südseite des Gebirgsstocks ist, wenigstens im Urwaldgebiet, nicht wasserarm. Beim Aufstieg von Engaruka Anfang Oktober 1904 fanden Uhlig und ich in den Tälchen unmittelbar über der Bruchstufe fast stets ein wenig Wasser. Einige Bäche, wie der von Engaruka und der Essetej, führen sogar bis zu ihrem Austritt aus der

Bruchstufe und selbst darüber hinaus dauernd Wasser.

Um so trockener ist die Leeseite. Wir fanden im Februar 1907 in einer Jahreszeit, wo es immerhin öfters regnete, fast alle Schluchten völlig trocken. Selbst die große Schlucht, die von der Gipfeltalung des Loolmalassin nach Norden herabkommt, enthielt kein Wasser, nicht einmal in Erosionskesseln am Fuß eines Gefällsbruches, wo sich das Wasser stets am längsten hält. Nur in einer Schlucht am Westhang trat in 3050 m (nicht 3260, wie irrtümlich auf der Karte I steht) ein Quellchen zutage, so daß wir dort lagern konnten. Oberhalb und nicht weit unterhalb war auch diese Schlucht wieder trocken.

bequemen Lagerplatz. Ohne die Mure hätten wir in dem dichten Unterholz einer Waldschlucht gewiß nicht lagern können. An engeren Stellen der Schlucht waren noch 8 m über dem Boden die Bäume mit Schlamm bedeckt und Äste oder Felsblöcke in ihr Geäst geklemmt (Abb. 88, 89).

Die Gipfelregion des Ossirwa zieren zwei freundliche Süßwasserteiche, Kraterseen, die weder Abfluß noch Zufluß haben und süßes Wasser enthalten (Abb. 87, Skizze 32). Ihre Ufer sind flach, und dementsprechend ist ihre Tiefe gering. Sie dürfte in beiden schwerlich 5 m erreichen. Der größere See, den ich auf 250 m in der Breite, 700 m in der Länge schätzte, war 40 m vom Ufer nur brusttief. Er hat nach Süden einen Überlauf, der aber zur



Skizze 45. **Profil durch den Ostabhang des Loolmalassin.**
Längen 1 : 133 000. Höhen unten in demselben Maßstab, oben 3fach überhöht.
Bachprofile gestrichelt, Vegetationsgrenzen punktiert.

In der Waldschlucht unseres Lagers am Westabhang des Ossirwa rieselte in den oberen Teilen ein dünnes Wasserfädchen, das aber schon erheblich oberhalb des Lagers versiegte. In den benachbarten Waldschluchten dieses Abhanges mögen die Wasserverhältnisse dieselben sein.

Weiter aber beobachteten wir, daß gelegentlich in diesen Schluchten sehr bedeutende Wassermassen herabkommen müssen. Im Tälchen des Loolmalassinlagers reichten Anschwemmungsspuren 2 m über den Boden. In der Schlucht des Ossirwalagers war offenbar in der letzten großen Regenzeit eine Mure herabgegangen. Ein wüstes Chaos von Lavablöcken, bis Kubikmeter groß, und Baumstämme, in Feinerde eingebettet, bedeckte den Boden. Es war noch wenig überwachsen und bot, wo die feinere Erde zu einer ebenen Terrasse aufgeschüttet war, im Schatten der Urwaldbäume einen

Zeit unseres Besuchs nicht in Tätigkeit war. Der westliche kleinere See ist rings von ziemlich steilen, aber nicht hohen Kraterwänden eingeschlossen, ein Binsenkranz umgürtet sein Ufer. Das Wasser reichte ein wenig über den Binsenkranz hinaus, was auf hohen Wasserstand schließen läßt. Der Seespiegel ist in beiden Fällen fast vollständig mit Wasserpflanzen zugewachsen und von vielen Enten belebt. Das süße Wasser der Seen ist wohl nur Regenwasser, das in der Kälte dieser Höhe (3100 m) nicht so schnell verdunstet, sondern dauernd die Seebecken erfüllt.

C. Pflanzenwelt.

Die Steppenvegetation, und zwar die licht mit Bäumen und Baumsträuchern besetzte Grassteppe von Engotiek reicht, wie das Vegetationsprofil Skizze 45 zeigt, an den unteren Hängen des Lool-

malassin bis 1900 m hinauf. Darüber folgt der nördliche Ausläufer des großen Höhenwaldgebiets, das die Südostabdachung des ganzen Riesenkraterhochlandes bedeckt. Der Wald bekleidet eine steilere Stufe, während das Grasland darunter und darüber flachere Böschungen überzieht. Ein Baum mit grauer, rissiger Rinde und ziemlich kleinen, ledrigen Blättern bildet, mit Flechten stark behangen, den Hauptbestand dieses Waldes, daneben treten auch mächtige Podocarpus auf, die die Höhe der größten Schwarzwaldtannen erreichen. Wo der Anstieg sich verflacht, stellen sich viele Lichtungen mit dichtem Unterholz von Malven, Brennesseln, Vernonien und anderen Sträuchern ein. Dann kommt der Gürtel der Hochweiden; zwischen den von trocknem Grase gelblichen Rücken ziehen sich flache Talmulden hin, in denen spärliches Wasser einen saftiggrünen Wiesenteppich hervorzaubert. Wo die Tälchen stärker ansteigen, züngelt in ihnen der Wald mit seinen Kussobäumen (Hagenia abbyssinica) und einer Bodenvegetation von Balsaminen und hohen Lobelien bis in die Zone der Hochgebirgssträucher hinauf. Diese letztere Formation besteht hier aus mannshohen Artemisia-, Ericaceen- und Papilionaceensträuchern. Nach den Gipfeln hin aber werden sie niedriger und lichter, oben herrschen die schönen Büschel weißfilziger Helichrysen (Abb. 86). Wie mannigfaltig die Hochgebirgsstrauch- und -staudenzone, besonders auf der Westseite des Loolmalassin zusammengesetzt ist, zeigt die Aufzählung in Teil I, S. 94.

Der Ossirwa gehört ganz und gar den Hochweiden und der Hochgebirgsstrauch- und -staudenzone an, die bei ihm durch das starke Vorherrschen der graublättrigen Artemisia afra etwas eintönig ist. Nur in den engen Schluchten seines Westhanges findet sich Wald, von dem Abbildungen 88, 89 eine Vorstellung geben mögen. Mein Tagebuch sagt darüber: „... Prächtiges Wetter heute, daher mache ich zunächst einen Spaziergang in unsere malerische Waldschlucht hinauf. Es ist wie ein schöner Sonntagmorgen zu Hause im Walde. Bald höre ich nichts mehr vom Lager, nur das leise Rauschen der Baumwipfel, das Summen der Bienen und Vogelgesang. Noch scheint die Sonne nicht in alle Tiefen der Schlucht, aber im Wald, zwischen den flechtenbehangenen Zweigen der Kussobäume flutet ihr Licht. Auf dem Grund der Schlucht ein wüstes Chaos von Lavablöcken.... Ich suche mir abseits vom Lager ein lauschiges Plätzchen zum Tagebuchschreiben."

Die Nord- und Osthänge des Loolmalassin sind fast ausschließlich mit der Hochgebirgsstrauchvegetation bedeckt. Nur auf einem Rücken (der auf der Karte 1 das L von Winterhochland trägt), reichen die Hochweiden höher hinauf, weshalb wir diesen Rücken zum Aufstieg benutzten. Die beiden ihn einschließenden Schluchten sind mit Nadelwald (Juniperus procera) erfüllt.

VII. Der Elanairobi.

A. Bau und Gestalt.

1. Gesamtform.

Der Elanairobi, der (Berg) „der Kälte", ist der nördliche Eckpfeiler des Hochlandes der Riesenkrater. Deshalb können seine sanft geneigten Abhänge nach Norden ungehindert bis an den Mossonik sich ausdehnen, ja, es scheint nach den Böschungsverhältnissen (Abb. 55) nicht ausgeschlossen, daß die Elanairobilaven den Mossonik umflossen haben. Im Süden ist er mit dem übrigen Hochland eng verwachsen; der Paß, der ihn vom Loolmalassin trennt, hat 2735 m Höhe. Die Entfernung vom Südfuß zum Nordfuß, nämlich von diesem Paß bis zum Fuß des Mossonik beträgt 42 km, die von der Kratermitte bis zum Nordfuß 33 km. Bei gleichmäßiger, ungehinderter Entwicklung der Abhänge nach allen Seiten würde der Vulkan demnach einen Kreis von 66 km Durchmesser zur Grundfläche haben!

Über die flachen unteren Hänge und Sattelflächen des Winterhochlandes wölbt sich steiler die domförmige, nicht kegelförmige Gipfelkuppe. Etwas unregelmäßig wird die Gestalt des Berges durch den steilen,

2. Sommaartigen Wall,

der den Kraterrand auf der Nordwestseite gewissermaßen verdoppelt. Dieser geradlinig verlaufende Wall erreicht im Jaegergipfel, den Uhlig nach dem Verfasser benannt hat, fast die Höhe des höchsten Gipfels. Mit 3180 m ist er ein herrlicher Übersichtspunkt und daher ein wichtiger Punkt meiner Triangulation (Skizze 47). Der Innenabfall des Walles setzt sich fort in den Kraterrand von Embulbul und die Steilwand des Ossirwa. Daher dürfte dieser Wall durch einen Abbruch gebildet sein, der die Abhänge des Vulkans durchsetzte. Ich fand kein Anzeichen dafür, daß er etwa eine alte Kraterumwallung bildet, wie die Somma des Lemagrut.

Die Gipfelkuppe mag ursprünglich dem Loolmalassin an Höhe nicht nachgestanden haben, aber sie ist schräg abgestumpft durch den gewaltigen

3. Kraterkessel

von reichlich 8 km Durchmesser und über 1000 m Tiefe, der darin eingesenkt ist (Skizze 46). Da er

etwas exzentrisch in der Kuppe liegt, so ist der Kraterrand sehr verschieden hoch, der höchste Gipfel im Nordwesten erreicht 3200 m, der tiefste Paß im Osten nur 2600 m. Im einzelnen besteht der Rand aus etlichen, durch Pässe getrennten Gipfelkuppen, doch sind die Einkerbungen nicht so tief wie am Deani. Die Horizontalprojektion des Kraterrandes verläuft weniger regelmäßig als beim Olmoti oder in Ngorongoro. Auch die Kraterwände bilden keine so gleichmäßige Rundung, sondern sind durch Vorsprünge gegliedert. Diese Unregelmäßigkeiten sind nur in geringem Maße durch Erosion hervorgebracht, im wesentlichen rühren sie von Ungleichheiten des ursprünglichen Gipfeldomes und des Einbruchs her. Ein ebener Kraterboden wie in Ngorongoro und am Olmoti ist nicht vorhanden, sondern die Böschungen nehmen unten allmählich ab bis zum tiefsten Punkt. Dadurch und durch die Höhe der Wände wird der kesselförmige Eindruck hervorgerufen im Gegensatz zur Pfannengestalt jener Krater. Da die tiefste Gegend im Osten liegt, fallen hier die Steilwände fast unmittelbar in den See ab, während im Westen noch flachere Terrassen vorliegen (Bild S. 156).

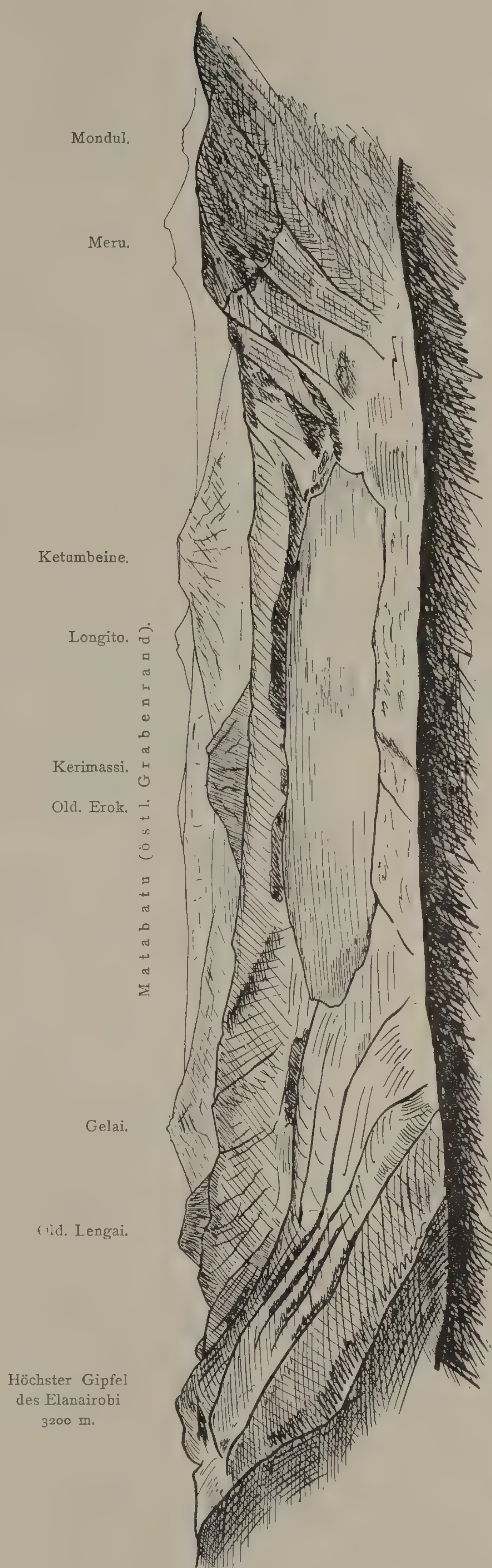
4. Parasitische Ausbrüche

spielen auch am Elanairobi eine sehr geringe Rolle. In der Einsenkung zwischen Jaegergipfel und Hauptgipfel liegt ein parasitischer Krater von 500 m Durchmesser. Vielleicht sind auch einige Lavarücken des Kraterbodens nachträglich in den Krater ergossene Ströme, nicht der ursprüngliche Grund des Kessels. Die geringen Mengen lockerer Auswurfsprodukte, die an der Vulkanoberfläche zu finden sind, dürften auch von parasitischen Ausbrüchen herrühren.

Gleich dem Loolmalassin wird der Elanairobi auf der Ostseite von der

5. Großen Bruchstufe

abgeschnitten. Östlich seiner Gipfelregion verläuft sie noch südnördlich, genau in der Fortsetzung des durch den Loolmalassin begrenzten Stückes, bis zum Kawinjirosattel, der sie mit dem vorgelagerten Vulkan Kerimassi verbindet. Nördlich davon hat sie eine fast halbkreisförmige Einbuchtung, die in die Nordabhänge des Elanairobi einschneidet. Aus der Mitte des halbkreisförmigen Einbruchs erhebt sich der steile Aschenkegel des noch tätigen Dönjo Lengai. Der einspringende Halbkreis ist die nördliche Begrenzung des östlichen Vorsprungs der Bruchstufe, in welchem sie die Hauptmasse des Loolmalassin und Elanairobi umgeht. Mit der abnehmenden Mächtigkeit der vulkanischen Aufschüttung und somit abnehmendem Widerstand kann der



Skizze 46. Der Elanairobikrater vom südwestlichen Kraterrand aus.
Dahinter ragen die Vulkanberge der Grabensohle empor. Die dunklen Flecken an den Kraterwänden Wald, das übrige meist Busch der Lichtungen. Am rechten Ufer des großen Sees die zwei kleinen Teiche.

Bruch hier wieder in seine eigentliche Fluchtlinie zurückspringen. Uhligs Bilder (98, Abb. 24) zeigen die typischen Formen der jungen Bruchstufe, insbesondere die zwischen den einzelnen Taleinschnitten erhaltenen Facetten. Sie zeigen prachtvoll die flachliegenden Lava- und Tuffschichten, die den Berg aufbauen. In den Talschluchten erkennt man, daß sie nicht ganz horizontal liegen, sondern das Gefälle der sanftgeneigten Vulkanoberfläche haben.

Durch die

6. Erosion

ist der Elanairobivulkan noch nicht wesentlich zerstört. Der Westhang, dessen Erosionsbasis die tiefliegende Salesteppe ist, wird von unzähligen verzweigten steilwandigen Schluchten von 100 m Tiefe zerfurcht. Der sommaartige Wall ist sogar von einer mindestens 300 m tiefen Schlucht durchschnitten.

Die oberen Osthänge sind weniger zerschluchtet, weil hier wie beim Loolmalassin noch nicht die Grabensohle, sondern das Plateau über der Bruchstufe die Erosionsbasis bildet. Doch greifen von der Grabensohle her mehr und tiefere Schluchten ein, als die hier noch recht unvollkommene Karte erkennen läßt. Auch hier ist die vulkanische Urform durch die ganz jugendliche Zerschneidung noch nicht wesentlich verändert.



Skizze 47. **Aussicht vom Elanairobi (Jaegergipfel) nach N bis NO aufs Vulkan- und Bruchgebiet am Natronsee.** (S. 169.)

Die Große Bruchstufe schneidet den Sambu und den Fuß des Elanairobi ab, der steile Aschenkegel des Lengai ist ihr vorgelagert.

7. Gesteine.

Trachydolerite (Nr. 236, 245, 246) und Nephelinite (Nr. 234, 235, 244) sind die Hauptgesteine des Vulkans. Die ersteren herrschen in den unteren Teilen der Kraterwände und am Kraterboden vor, die letzteren am Kraterrand und dem sommaartigen Wall, also mehr an der Oberfläche. Über den Lagerungsverband ist bei der dichten Vegetation nichts Sicheres zu erkennen. Die trachydoleritischen Tuffe (Nr. 233, 248), die am südlichen Kraterrand und in abgestürzten Blöcken, darunter auf dem Kraterboden, gefunden wurden, scheinen von parasitären Ausbrüchen herzurühren, ebenso die auf den Abhängen verbreitete, lockere, verwitterte Asche. Nur in den Anfangsstadien in der Bildung des Vulkans sind größere Tuffmassen gebildet worden, wie durch die Bruchstufe angeschnittenen Schichten beweisen, von denen Uhlig und ich Proben im Cañon des Engare Sero sammelten. Es ist möglich, daß diese Tuffe, mit denen der Serengeti und Sale eine zusammenhängende Decke bilden. Am Engare Sero findet eine merkwürdige Wechsellagerung von Tuffen mit Trachydolerit-, Nephelinit- und Nephelinbasaltlaven statt, über die Uhlig bald Näheres veröffentlichen wird.

B. Gewässer.

Von den radial nach außen hinabgehenden Bächen sind die meisten trocken. Nur der Engare Sero, der in den großen Magadsee fließt, und wahrscheinlich auch einige Bäche der Ostseite führen von der Urwaldregion abwärts dauernd Wasser. Der Krater ist ein abflußloses Becken für sich. Er enthält zwei dauernde Bäche auf der Westseite und, soweit die Vegetation aus der Ferne einen Schluß gestattet, noch einen dritten auf der Nordseite, also auf den nach Luv gerichteten Steilwänden, die außerdem die höchsten sind. Wäre der Krater umgekehrt orientiert, mit den höchsten Wänden auf der Ostseite, dem niedrigsten Paß auf der Westseite, so wäre er sicher viel wasserärmer und enthielte vielleicht gar keinen See. So aber genügen die Zuflüsse, um seinen Boden so hoch unter Wasser zu setzen, daß ein rundlicher See von der Fläche des Müggelsees bei Berlin entsteht. Nach der Gestalt der Ufer zu schließen, hat er jedenfalls eine Tiefe von einigen Zehnern, vielleicht auch über hundert Meter. Die tiefste Stelle dürfte an der Ostseite liegen, wo die steilen Kraterwände unmittelbar in den See abfallen. Die starke Verdunstung verhindert ein weiteres Ansteigen und Überfließen des Sees. Da aber die Verdunstung und die Wasserführung der Zuflüsse großen Schwankungen unterworfen ist, so schwankt auch die Wassermasse des Sees und damit die Höhe des Seespiegels in einem Maße, wie es nicht möglich wäre, wenn ein Abfluß

den Stand regelte. Bei unserem Besuch stand der Binsenkranz des Ufers zwölf und mehr Meter weit im See drin, statt unmittelbar am Rande. Ringsum ragten die Kronen abgestorbener Bäume aus dem Wasser heraus. Der Seespiegel muß demnach mindestens 4 m höher gestanden haben als gewöhnlich, und das Hochwasser muß schon längere Zeit angedauert haben, sonst wären die Bäume nicht abgestorben (Abb. 90).

Das Seewasser ist infolge der Abflußlosigkeit salzig. Es ist von gelbgrüner Farbe, leicht getrübt (vielleicht nur in Ufernähe?) und schmeckt nach Schwefelverbindungen. Siehe Teil I, S. 87, Nr. 249. In der Nähe des Binsenkranzes beleben zahlreiche Enten und Wasserhühner verschiedener Arten den See. Tausende von Flamingos schwimmen in dichten Scharen auf ihm herum.

Am Südostufer des Sees liegen etwa 4 m über dem damaligen Seespiegel noch zwei kleine ab- und zuflußlose Teiche, von ihm und untereinander durch 6 m hohe Lavawälle völlig getrennt. Der eine ist schätzungsweise 300 m lang, 120 m breit und hat salziges, leicht trübes, braunes Wasser (I, S. 87, Nr. 251), das stark nach Schwefelverbindungen riecht. Auch hier deuteten die weit im Wasser stehenden Binsen und abgestorbenen Bäume und Sträucher auf ungewöhnlich hohen Wasserstand. Schon am Binsenkranz ist der See brusttief. Am Ufer schwimmen kleine rote Würmer darin. Auf diesem See sahen wir Enten, aber keine Flamingos.

Der andere Teich ist etwa 400 m lang, 100 m breit und hat sehr klares, schwach sumpfig schmeckendes Süßwasser. Seine Tiefe ist gering, so daß das Schilf in seiner Mitte inselartig hervorragt (Skizze 46).

C. Pflanzen- und Tierwelt.

Die Außenhänge des Elanairobi sind im wesentlichen mit Grasland bedeckt. Von den Nordwesthängen des Ngorongorovulkans und des Olmoti setzt sich die Steppenvegetation nach dem Elanairobi fort. Allmählich geht sie, indem der Baumwuchs spärlicher wird, in reine Grassteppe über. Nur in den Schluchten wächst dichter Busch. Die östlichen Hänge sind spärlich mit Bäumen bestandene Grassteppen, in denen wir vom Lengai aus Steppenbrände beobachteten. Der Gebirgsurwald ist, mit Ausnahme eines Stückchens oben am Kraterrand, auf Schluchten beschränkt. Er setzt sich in den Uferwäldern der dauernden Bäche wie des Engare Sero bis in die Steppen der Grabensohle fort.

In den höheren Teilen gehen die Grassteppen in Hochweiden über, denen sich Vertreter der Hochgebirgsstrauch- und -staudenzone, vor allem Helichrysen, immer reichlicher zugesellen. Aber nur im Westen, besonders auf dem sommaartigen Wall ist die Strauchformation, in der wieder die Artemisia vorherrscht, typisch ausgebildet.

In der üppigen Pflanzenwelt des Kraters (vgl. I, S. 93, 94) können wir vier Hauptformationen unterscheiden. Die Ränder bedeckt die meist stark mit Gras durchsetzte Hochgebirgsstrauchformation. Die Steilwände bekleidet Urwald mit sehr dichter Bodenvegetation, in den oberen Partien aus prächtigen flechten- und farnbehangenen Hagenien zusammengesetzt. Auch Juniperus procera bildet darin kleinere Bestände. Auf flacheren Terrassen der Wände und des Kraterbodens unterbrechen Hochweiden den Urwald. Soweit der See den Kraterboden freiläßt, ist er wesentlich von dem dichten Busch der Vernonien eingenommen.

Sechs Stunden mußte Oehler durch die Unterholz- und Krautvegetation des Urwaldes sich hindurcharbeiten, um von unserem Lager am westlichen Kraterrand zum See zu gelangen. Seine Beschreibung mag uns eine Anschauung geben: „An der steilen Wand kein Weg, keine Spur. Immer bis an den Leib in dem dichten Unterholz mit hohen Pflanzen, mit weichen wässerigen Stengeln, die ja keinen großen Widerstand bieten, aber in ihrem Gewirr den Fuß auch keinen Halt finden lassen. So drücke ich mich durch das Geschling, vor allem die Schwerkraft wirken lassend, manchmal bis unter die Arme festhängend. Das weiche Zeug gibt immer nach, bis auf einmal mein Fuß nicht loskommen will. Er hängt in einer Liane, die äußerst zugfest ist und sich nur mit großer Kraft zerreißen ließe. Also muß das Bein herübergehoben werden. Der Boden ist nie zu sehen, so daß ich bald unvermutet anstoße, bald tief einbreche.... In den Lichtungen ist das Kraut noch höher, mannshoch, und Brennnesseln darunter, die durch die Kleider hindurchstechen und unangenehm weh tun.... Wir kommen über ein Tal und hören es rauschen: ein Bach, aber nichts davon zu sehen. Langsam, mit vieler Mühe arbeiten wir uns durch. Es rauscht unter unseren Füßen, aber immer noch kein Wasser zu sehen. Erst nachdem mit dem Stock in das dichte Pflanzengewirr ein Loch geschlagen ist, können wir die Feldflaschen mit schönem, klarem Wasser füllen. Der Bach fließt bis zum See unsichtbar unter einer Pflanzendecke und ist auf dieser, ohne daß wir eingebrochen, von uns überschritten worden.“ Zum Aufstieg fand Oehler einen Nashornpfad, der, eine Terrasse geschickt benutzend, an der wenigst steilen Stelle zum niedrigsten Paß des südlichen Kraterrandes hinaufführte. Er war „in bequemem Zickzack durch das schlimmste Gesträuch und durch Brennesseln unter umgestürzten Bäumen durch“ ausgetreten. Ich hatte an demselben Tag, auf dem Kraterrand entlang marschierend, ein Nashorn über diesen Paß nach dem Krater wechseln sehen.

Außer Nashörnern sahen wir hier oben in der Hochgebirgsstrauchregion eine wohl 50 Köpfe starke Herde von Elenantilopen.

D. Der Mensch.

Mitten in der unzugänglichen Wildnis des Kraters fand Oehler in einer 2 m tiefen und ebenso hohen Höhlung eines Lavastroms nahe dem See die Überreste eines Wandorobbolagers, nämlich eine Feuerstelle mit viel Asche, ein Stück Eisendraht und Reste einer Einzäunung. So waren wir doch nicht, wie wir gemeint hatten, die ersten Menschen, die diesen Krater betraten, wohl aber die ersten Weißen, die in ihn hineinblicken durften.

E. Der landschaftliche Eindruck des Elanairobikraters.

Nüchterne Worte, farblose Photographien können den gewaltigen Eindruck des Kraters nicht wiedergeben. Das vermöchte kaum der Pinsel eines Böcklin.

Wir steigen über die begrasten Hänge zum Kraterrand des Elanairobi an. Rings umgibt uns die zwar großzügige, aber mit ihren mäßigen Böschungen und ihrem baumlosen Pflanzenkleide eintönige Landschaft des Winterhochlandes. Wir erreichen den Rand und blicken in eine andere, romantische Welt. In gewaltigem Amphitheater fallen die Kraterwände ab zum Boden des Kessels, durch vorspringende Pfeiler gestützt, von Gipfelzinnen gekrönt. Tausend Meter überragen sie den See auf seinem Grunde. Tief da drunten liegt er, hier die dunkelbewaldeten Kraterwände spiegelnd, dort vom Wind zu glitzernden Wellen erregt. Mitten auf dem blaugrünen See erregt ein rosenfarbener Fleck unsere Aufmerksamkeit, der einer Amöbe gleich seine Gestalt verändert, sich teilt und wieder vereinigt. Was mag das sein? Das ist die Farbe der Flamingos. In dichten Scharen schwimmen sie auf dem See. O weh, dann ist es Salzwasser! Das romantische Lager, das unsere Wünsche schon da unten aufgeschlagen haben, wird nicht zur Wirklichkeit werden.

Wohl sechs Stunden marschieren wir hügelauf, hügelab auf dem Kraterrand zum höchsten Gipfel und haben den Krater doch kaum halb umgangen. Hagel und Regen durchnäßt uns, dazu ein scharfer Wind und nur 7° Lufttemperatur, das erweckt gerade keine tropischen und keine sehr angenehmen Gefühle. Dafür genossen wir den Fernblick bei Gewitterbeleuchtung. Am ganzen Himmel ziehen schwere Haufenwolken, weiß wie Schnee, wo sie ihre Ballen der scheidenden Sonne zukehren, finster auf der Unterseite, von der sie hier und dort der Erde graue Regenstreifen herabsenden. Zu ihnen steigt der steile Kegel des Lengai an, seinen Gipfel darin zu bergen. Im Westen hebt sich der wuchtige, tief zerschluchtete Sommawall schwarz von dem leuchtenden Abendhimmel ab. Die Sonne ergießt grellgelbes Licht auf die Vulkanberge, die sich wie gewaltige Maulwurfshaufen aus den Ebenen der Grabensohle erheben, und schneidet sie scharf heraus aus dem blauen Dunkel der Tiefe. Unheimlich brodeln in dem gewaltigen Hexenkessel zu unsern Füßen düstere Nebel, als wäre der See darin ins Kochen geraten.

Jetzt sind wir in ein hochummauertes Wunderland versetzt. Allerdings haben wir uns das durch einen schwierigen Abstieg auf Nashornpfaden sauer verdienen müssen. Da steht unser gemütliches Zeltchen, nahe dem murmelnden Bache in einem Hain uralter verwitterter, bemoster Bäume. Einiges fehlt allerdings doch noch am Schlaraffenland. Zwar gibt es köstliche Entenbraten, die aber nur auf mühselige Weise erjagt werden können, denn die Fortbewegung im dichten Busch des Kraterbodens ist sehr mühselig, so daß wir die geplante Umgehung des ganzen Sees bald aufgeben. Und abends kommen Mücken, Bremsen und andere Plagegeister in großen Scharen ins Zelt. Aber wenn wir dann auf den mondbeschienenen See hinausblicken, so vergessen wir die Mühe des Tages und träumen von Schönheit und ewigem Frieden.

VIII. Die Sattelflächen des Winterhochlands.

Wir müssen die Plateauflächen zwischen den Vulkanen des Winterhochlandes noch etwas näher betrachten, denn es handelt sich hier nicht um einen einfachen Sattel wie am Baumannhochland bei Oltiribe. Wie schon erörtert, sind diese Flächen offenbar dadurch entstanden, daß die Laven zwischen den einzelnen Vulkanbergen sich flach anstauten.

Zwischen Olmoti, Ossirwa und Ngorongoro senkt sich eine ziemlich ebene Fläche sanft vom Fuß des Ossirwa nach dem Kraterrand von Ngorongoro. Bei der Örtlichkeit Nambidiro ist sie, wohl durch parasitische Ausbrüche, die auch einen Krater gebildet zu haben scheinen, hügelig. Im Süden wird sie von einigen parasitischen Hügeln überragt und begrenzt, die teils dem Ngorongorovulkan, teils dem Ossirwa angehören. Mit ihnen beginnt die bewaldete Südostabdachung des Hochlandes. Die Fläche ist, ihrer Abdachung entsprechend, durch die hier oben dauernd fließenden Bäche Lemunge und Djoro Njuki nach Ngorongoro entwässert. Der Lemunge führte Mitte Februar 1907 50 l/sec, (nicht 50 cbm, wie versehentlich auf der Karte 1 steht).



Gebler phot. Lichtdruck F. Bruckmann A.-G., München-Berlin

Krater des Elanairobi
(im Hintergrund Engai)

Von den Trockenbetten, die von der Westseite des Ossirwa herunterkommen, verlieren sich einige in den Schuttkegeln am Fuß des Berges, hier eine auffällige dunkelgrüne Buschvegetation erzeugend. Sie sind also ohne einen direkten Zusammenhang mit dem Flußsystem des Lemunge.

Die ganze Fläche ist mit Hochweiden bedeckt, aus denen sich die Stätten alter Massaikrale am Südfuß des Donjo Wass dunkel durch Gestrüppvegetation heraushebt. Nur längs des Randes von Ngorongoro tritt Gehölzvegetation auf, eine Art Übergangsformation von Buschsteppe zum Gebirgsurwald.

Von dieser Hochfläche führt ein Paß von 2600 m nach derjenigen, die zwischen den drei Bergen Olmoti, Elanairobi und Loolmalassin-Ossirwa gelegen ist und ein tiefes abflußloses Becken bildet. Wenn drei Kegelberge miteinander verwachsen, so bleibt zwischen ihnen eine Einsenkung. In unserm Falle ist sie zwar durch vulkanische Ergüsse großenteils ausgefüllt, dann aber durch Einbrüche und die Bildung des Embulbulkraters wieder vertieft worden. Der Boden dieses Kraters liegt in 2200 m, die drei Pässe zwischen den drei Bergen 400 bis 500 m höher.

Auf der Hochfläche sind Aschentuffe verbreitet, die ihrer Neigung nach von Ausbrüchen des Embulbul stammen. Auch Lapilli fand ich hier. Am Fuß einer Steilwand stehen unter den Tuffen Trachydoleritlaven an (Nr. 232), die vom Ossirwa stammen. Trotz dieser Lockermaterialien dürfte das Embulbulkraterbecken in seiner heutigen Gestalt nicht durch Explosionen, sondern, wie die andern Krater, durch Einbruch gebildet sein. Dafür spricht erstens, daß es keinen Kraterwall hat, sondern in die Sattelfläche eingesenkt ist, zweitens, daß es in drei Staffeln eingesenkt ist, zwischen denen sich flache Terrassen befinden (Skizze 32 rechts), und drittens, daß die zwei äußeren dieser Staffeln sich in die Abbruchswand des Ossirwa fortsetzen, die äußerste auch in den Abfall des sommaartigen Walles am Elanairobi. Wir haben daraus auf das Altersverhältnis zwischen diesen beiden Vulkanen schließen können (S. 128). Die innerste Staffel scheint ringsum deutlich ausgebildet zu sein, die beiden äußeren sind nur auf der westlichen Hälfte vorhanden. Da sie auf der Karte 1 schwach zum Ausdruck kommen, so sei hier hervorgehoben, daß die mittlere Stufe 50 bis 150 m hoch, die äußere zwar am Fuß des Ossirwa, wo sie sich mit der mittleren vereinigt, kaum 50 m hoch ist, dann aber an Höhe zunimmt und, am Elanairobi hinaufziehend, 200 m relativer Höhe erreicht.

Wiewohl der Embulbul das Sammelbecken eines Gebietes von der Größe Ngorongoros ist, das hohe Berge einbegreift, enthält er keinen See. Der Loolmalassin-Ossirwastock wendet dem Embulbul seine Leeseite zu. Wegen seiner großen Ausdehnung und Höhe fängt er auch die Feuchtigkeit ab, welche sonst der Südseite des Elanairobi und der Ostseite des Olmoti zugute käme, so daß auch diese Hänge sehr trocken sind. Es gehen daher nur Trockenschluchten nach Embulbul, der bei seiner tiefen Lage selbst nur wenig Regen erhält. So kann es nicht zur Seebildung kommen.

Das Becken gehört ganz und gar der Hochweidenzone an. Der Pfad von Ngorongoro nach Engaruka quert Embulbul am Fuß des Ossirwa und Loolmalassin.

Sechzehntes Kapitel.

Das abflußlose Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika.

I. Umgrenzung.

Wir wollen in diesem Kapitel die vorher im einzelnen betrachteten Landschaften noch einmal von höherem Standpunkt aus überschauen; wir werden dann deutlicher ihre gemeinsamen Züge erkennen. Diese sind so stark ausgeprägt, daß uns das ganze Gebiet gegenüber seiner weiteren Umgebung als eine einzige, wenn auch mannigfaltige natürliche Landschaft erscheint, zu deren Hauptcharakterzügen die Abflußlosigkeit gehört. Diese Landschaft umfaßt auch noch Gebiete, die wir noch nicht betrachtet haben, im Süden Ugogo, im Nordosten das Vulkangebiet östlich der Großen Bruchstufe. Diese einbegriffen, ist sie eine geographische Einheit, das abflußlose Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika. Im wesentlichen gehören zu dieser geographischen Einheit diejenigen Gebiete der Nordhälfte unserer Kolonie, welche keinen Abfluß zum Meere haben. Doch wäre es unnatürlich, in allen Einzelheiten die Wasserscheide gegen die zum Meere entwässerten Gebiete als Grenze anzusehen, da die Wasserscheide mehrfach die Unterlandschaften zerschneidet. Der östliche Teil der Massaisteppe, der westliche des Sonjo-

berglandes z. B. würden bei dieser Begrenzung ausgeschlossen. Anderseits müßten wir im Norden weite Landstriche bis ins südliche Abessynien und fast bis ans Rote Meer einbeziehen, die trotz mancher Verwandtschaft schon durch ihre Lage nicht dazu gehören. Nördlich der deutsch-englischen Grenze wird der Charakter des abflußlosen Gebiets bald ganz anders. Auf englischem Boden zeigt der Große Ostafrikanische Graben seine typische geschlossene Ausbildung, auf deutschem ist das Gebiet seiner südlichen Zersplitterung. Infolgedessen ist das abflußlose Gebiet auf deutschem Boden viel breiter, während es sich nördlich der politischen Grenze zu einem schmäleren Landstreifen zusammenzieht. Wir können daher mit Fug und Recht den deutschen Anteil einschließlich der auf englisches Gebiet hinüberreichenden Grenzlandschaften als eine geographische Einheit für sich betrachten.

Die Abgrenzung im einzelnen wollen wir so vornehmen, daß wir uns möglichst an die Grenzen der natürlichen Unterlandschaften halten. Von den Randlandschaften beziehen wir ein das Sonjobergland, die Serengeti, das unbewohnte Hochplateau nordwestlich des Njarasasees, den Wembere-Njarasagraben, Turu, Ugogo, die Massaisteppe, das Vulkangebiet östlich der Großen Bruchstufe mit Ausnahme des Kilimandscharo und Meru, das Matabatubergland. Von den früher betrachteten und von den nicht zum Meer entwässerten Gebieten gehören also nicht zu unserer geographischen Einheit das Osseruflachland nebst dem Ikomabergland, die zum Wemberegraben entwässerten Teile von Unjamwesi nebst Ikungu und Ujansi, die Panganisenke, der Kilimandscharo und Meru, das abflußlose Gebiet Ostafrikas nördlich des Ewasso Ingiroflusses und des britischen Natronsees (Lodunga).

Vom südlichsten Ugogo bis zum nördlichsten Sonjobergland hat das Gebiet eine Ausdehnung von 550 km, in ostwestlicher Richtung in der geographischen Breite von Kondoa Irangi mißt es 450 km. Öfters wird uns die Erörterung eines Problems noch über die Grenzen dieses Landstrichs hinausführen.

Auch im südlichen Deutsch-Ostafrika gibt es ein abflußloses Gebiet, nämlich das hydrographische Becken des Rukwasees. Es steht mit unserm Gebiet nicht in räumlichem Zusammenhang, sondern ist durch einen nach dem Meer entwässerten Landstreifen davon getrennt. (8, 32 Kärtchen.)

II. Bau und Gestalt.

Das abflußlose Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika ist ein in Schollen zerbrochenes Rumpfland aus stark gestörten altkristallinen Gesteinen, denen in einigen Grenzlandschaften noch paläozoische Schichten tafelförmig auflagern. Ein großer Teil im Nordosten ist von jungvulkanischen Gesteinsmassen mächtig überschüttet.

1. Aufbau des nichtvulkanischen Sockels.

Die Zusammensetzung des Rumpflandes ist im großen und ganzen betrachtet, einförmig. Im Osten herrschen Gneise, westlich des 35° hingegen, im Süden in Ugogo schon westlich des 36° östlicher Länge Granite durchaus vor. Die letzteren wurden von Dantz (**6, 57**) auch als Gneise bezeichnet. Diese irreführende Bezeichnung kann als überwunden gelten, nachdem Kuntz in seinem grundlegenden „Beitrag zur Geologie der Hochländer Deutsch-Ostafrikas" (**76**) dagegen Stellung genommen hat, und der Granit auch auf Gagels geologischer Karte in Hans Meyers „Deutschem Kolonialreich" als solcher dargestellt ist. Er ist ein hellgraues bis hellrotes Gemenge von Quarz, Orthoklas und Biotit von der typischen körnigen Struktur und der typischen äußeren Erscheinung des Granits. Oftmals enthält er Schlieren und ist von Pegmatit- und Aplitgängen durchsetzt. Stellenweise ist er auch als Zweiglimmergranit oder als Hornblendegranit ausgebildet.

Die Gneise sind mehr oder weniger deutlich geschichtet, im einzelnen recht mannigfaltig ausgebildet. Oftmals ist die Schichtung so schwach, daß sie granitähnlich erscheinen. Anderseits sind auch Sedimentgneise nachgewiesen. (Nr. 223, 224.)

In viel geringerer Ausdehnung kommen kristalline Schiefer vor, Glimmerschiefer, Phyllite, Talkschiefer, Tonschiefer, Quarzitschiefer, Quarzit, Eisenquarzitschiefer, Amphibolit und Amphibolitschiefer, kristalliner Kalk und andere. Sie bilden entweder Lagen zwischen den Gneisen oder inselartige Partien, meist langgestreckte Zonen mit stetiger Streichrichtung und steilem Fallen im Granit. Mit Gneisen innig verknüpft fanden wir solche Gesteine, und zwar vorwiegend Amphibolite, Phyllite und verwandte Schiefer in der Massaisteppe (Nr. 12, 15, 17, 19), in Iraku (Nr. 260, 261, 262), auf dem Tungobeschplateau (Nr. 111, 112, 113, 117, 119), am nördlichen Njarasagrabenrand (Nr. 193 bis 197, 207, 213, 217, 219 bis 222). Kuntz[1]) rechnet diese Gesteine zu den archäischen Schiefern. Im Granitgebiet kommen mehr Quarzite, Quarzitschiefer, gebänderte Eisenquarzitschiefer, die aus abwechselnden Lagen von weißem Quarzit und dunkelrotem Roteisenerz, braunem Brauneisenerz oder schwarzen magnetitreichen Lagen bestehen (Itabi-

[1]) Ich verdanke Herrn Bergingenieur J. Kuntz wichtige Angaben über das Gebiet von Ikoma und das von Iramba, die auf Karte 5 verwertet sind.

rite), und Tonschiefer vor, und zwar meist als Schollen, die im intrusiven Granit schwimmen. Diese Serie parallelisiert Kuntz mit den kambrischen (?) Barberton-Swasilandschichten Südafrikas. Wir trafen sie in Iramba (Nr. 149 bis 151) und im Ikomabergland, wo sie lange ostwestlich streichende Hügelzüge bilden. Auch die stark dislozierten Quarzite und glimmerführenden Quarzite des Sonjoberglandes und der Inselberge der Serengeti dürften hierzu gehören.

Die Granite, Gneise und kristallinen Schiefer sind von intrusiven Gesteinen durchsetzt, nämlich von Graniten, Dioriten und Diabasen. Wir haben gesehen, daß Diorite in Issansu den Granit durchsetzen, daß Diabase am nördlichen Njarasagrabenrand Gänge und Lagergänge in den Gneisen und Graniten bilden und dort wie auch anderwärts durch Druck in Amphibolite und Amphibolitschiefer umgewandelt sind. Nach Kuntz durchsetzt der Irambagranit in einem Gang die dortigen kristallinen Schiefer. Sowohl die Granite als auch die Diorite und Diabase haben nach diesem Autor in verschiedenen Perioden die älteren Gesteine durchsetzt.

Nur an zwei Stellen, im Ussureplateau südlich von Iramba und im Ikomabergland westlich des abflußlosen Gebiets liegen flache Schichtentafeln, und zwar quarzitische Sandsteine diskordant über Granit oder kristallinen Schiefern. Außerdem finden sich in Deutsch-Ostafrika diese transgredierenden Sandsteine und Quarzite nördlich des Njarasasees und in großer Ausdehnung westlich des Viktoriasees. Es sind offenbar Reste einer einst weit verbreiteten Schichtentafel, die allem Anschein nach der Kapformation Südafrikas angehören.

Man könnte fragen, ob nicht auch die Quarzite des Sonjoberglands zu dieser Formation gehören, da sie immerhin eine andere Tektonik zeigen als die westlich anstoßenden Gneise und stellenweise den Eindruck stark schiefgestellter Tafelschollen machen. Ich hatte anfangs diese Vermutung gehegt und Gagel veranlaßt, sie so einzuzeichnen (**8a**). Aber die Übergänge zum Gneis, die dort vorhanden sind, und die immerhin starke Störung sprechen mehr dafür, daß sie älter sind als die Tafelschichten, sie gehören wohl zu den stark dislozierten Quarziten des Ikomaberglandes (Swasischichten).

Einem jüngeren Schichtensystem gehören die flachliegenden Schiefer des Mbalagetitales an (S. 120). Im übrigen fehlen jüngere Schichten, soweit bis jetzt bekannt, in unserem Gebiet. Doch ist es bei der Unbekanntheit großer Strecken nicht ganz ausgeschlossen, daß noch kleinere Vorkommen der Karrooformation aufgefunden werden. Die marinen mesozoischen Bildungen kommen in der Südhälfte Afrikas nirgends auf den Hochländern, sondern nur in den vorgelagerten Küstenstrichen vor, sind also hier nicht zu erwarten.

Mit Ausnahme der transgredierenden Schichten sind die Gesteine meist sehr steil, oft etwa senkrecht aufgerichtet. Nur in der östlichen Massaisteppe lagern die Gneise weniger steil. Die Streichrichtung wechselt oft auf engem Raum erheblich. Wir können daher nicht wie in Mitteleuropa die alten Faltenzüge rekonstruieren, und es ist reine Phantasie, wenn Gregory (**63**) ein altes Faltengebirge von Ostafrika nach Cypern streichen läßt. In der südöstlichen Massaisteppe habe ich nordöstliches und nordwestliches Streichen gefunden, im südöstlichen Teil des Sonjoberglandes westliches. Im übrigen Gebiet scheinen annähernd nordsüdliche Streichrichtungen vorzuherrschen, aber mit sehr vielen Ausnahmen.

2. Großformen des Sockels.

Die größten Züge der Oberflächengestalt Ostafrikas erkennen wir am besten auf einer Höhenschichtenkarte, etwa der orohydrographischen Karte in Hans Meyers Kolonialreich oder der physischen Übersichtskarte von Afrika in Andrees Handatlas. Die letztere zeigt uns die charakteristische Tatsache der Oberflächengestalt des ganzen südafrikanischen Dreiecks, daß es aus drei großen Becken verschiedener Höhenlage besteht, die durch flach ansteigende Bodenschwellen getrennt sind. Ein Teil dieser Schwellen sind gleichzeitig die Randschwellen des innerafrikanischen Hochlandes, andere ziehen mitten durch dieses hindurch. Die ausgedehntesten Becken sind das tiefliegende Kongobecken und das höhere Sambesi-Kalaharibecken. Das ostafrikanische Hochland überragt zwar diese beiden Becken bedeutend, ist aber in sich ebenfalls ein Becken, wenn auch von geringerem Umfang. Nach seinen zentralen Landschaften sei es als das Unjamwesi-Ugandabecken bezeichnet. Es wird von zwei nordsüdlich verlaufenden Schwellen begrenzt, im Westen von der zentralafrikanischen Schwelle, die es vom Kongobecken trennt, im Osten von der ostafrikanischen Schwelle, welche zugleich die östliche Randschwelle des Hochlandes ist. In beiden erhebt sich das Rumpfland meistens über 1500, vielfach über 2000 m. Durch aufgesetzte Vulkane sind sie an vielen Stellen noch weiter erhöht. Die Schwellen konvergieren nach Norden und Süden. Im Norden stoßen sie in den Gebirgen der Nilprovinz des Ugandaprotektorats zusammen, im Süden vereinigen sie sich zur Njassaschwelle, die ihre gemeinsame Fortsetzung nach Süden bildet. Das Unjamwesi-Ugandabecken, das ebenso wie das Kalaharibecken

in mehrere Teilbecken zerfällt, hat im südlichen Teil um Tabora Höhen von 1200 bis 1300, im nördlichen am Kiogasee solche von 1000 m.

Eine äußerst wichtige und wirksame Tatsache im Bau des ostafrikanischen Hochlandes ist ferner, daß seine Schwellen der Länge nach von gewaltigen Grabensenken durchzogen sind. Die nach Westen konvexe zentralafrikanische Schwelle wird von dem annähernd gleich gekrümmten zentralafrikanischen Graben durchzogen, der die Reihe großer Seen, den Albert-, Eduard-, Kivu- und Tanganjikasee, enthält. Ebenso folgt der ostafrikanische Graben, jene gewaltige, von E. Sueß erkannte Dislokation (**24, 24a**), die im Norden im Libanon beginnend, die verschiedensten Gebiete durchschneidet, hier im äquatorialen Afrika der ostafrikanischen Schwelle, um sich im Süden gerade in unserm Gebiet in mehrere Äste zu zersplittern. Die Njassaschwelle durchschneidet der Länge nach der vom Njassasee erfüllte Graben, der im Norden umbiegt und sich im Ruckwagraben gegen die zentralafrikanische Schwelle hin fortsetzt, zugleich aber einen Ausläufer, den Ruahagraben, nach der ostafrikanischen Schwelle entsendet. An dieser Gabelung zeigt sich am deutlichsten das Bestreben der Gräben, den Schwellen zu folgen. Der mächtige, vom Quellgebiet des Rufidji bis nach Usambara ziehende Steilrand, in welchem das ostafrikanische Hochland zum niedrigen Hinterland der Küste abfällt, dürfte auch eine große Bruchstufe sein. Auch sie schneidet die Ostafrikanische Schwelle etwa in ihrer Längsrichtung ab.

Durch diese Brüche und Gräben wird der südliche Teil der ostafrikanischen Schwelle in zwei große weit auseinandergezogene Staffeln zerlegt. Die südöstliche Staffel wird gebildet von der zuletzt genannten, südwestlich-nordöstlich verlaufenden Stufe, welche vom Küstenland zum Hochland emporsteigt. Sie ist im deutschen Gebiet die eigentliche Randschwelle des Binnenhochlandes. Von ihr senkt sich das Land weithin nach Westen bis Nordwesten. Diese Abdachung umfaßt das westliche Uhehe und Ussagara, ganz Ugogo und die südliche Massaisteppe. Erst dann steigt als zweite Staffel der Westrand des Ruahagrabens und der Westrand des Großen Ostafrikanischen Grabens oder die Große Ostafrikanische Bruchstufe empor. Es hat sich indes herausgestellt, daß der Ruahagraben nicht unmittelbar den ostafrikanischen verlängert, sondern daß dazwischen die Grabenränder völlig aussetzen (**79a**). Erst westlich dieser zweiten Staffel dacht sich die Ostafrikanische Schwelle zum Unjamwesi-Ugandabecken ab.

Unser abflußloses Gebiet gehört ganz und gar der Ostafrikanischen Schwelle und den darin eingesenkten Gräben an.

Alle die großen Steilabfälle sind bisher ohne weiteres als Brüche angesehen worden. Man schloß dies aus ihrem ziemlich gradlinigen Verlauf und daraus, daß oftmals Vulkane in ihrer Nähe vorkommen. Man ging sogar soweit, auch die Inselberge für die herausragenden Spitzen versunkener Schollen zu halten (**79**, 298). Nirgends waren Verwerfungen geologisch nachgewiesen, d. h. man hatte nirgends gezeigt, daß die Fortsetzung derselben Gesteine am Fuß des Abfalles entsprechend tiefer liegt. Wegen der Überschüttung der gesunkenen Teile mit Alluvien oder vulkanischem Material ist dieser Nachweis auch sehr schwer zu erbringen. Selbst wo die Überschüttung fehlt, z. B. in der Panganisenke, wird in den einförmigen Gesteinen des Rumpflandes der Beweis einer Verwerfung kaum erbracht werden können, solange nicht spezielle geologische Aufnahmen vorliegen. E. Obst schien den geologischen Beweis bei Kilimatinde erbracht zu haben (**82**), aber seine „Kilimatindekonglomerate" sind nach O. Meyer (**79a**) ein Verwitterungsprodukt, das jünger ist als die Stufen und daher nichts beweisen kann. Dem Verfasser ist in der Nähe des Balbal der geologische Nachweis gelungen, daß ein Steilabfall durch eine Verwerfung gebildet ist (S. 102). Ein ernsthafter, morphologischer Nachweis ist meines Wissens auch noch nicht geliefert worden, außer neuerdings bei Kilimatinde von O. E. Meyer (S. 25). Die Steilheit und einigermaßen geradlinige Erstreckung eines Abfalles beweist noch nicht, daß er durch einen Abbruch gebildet ist, so überzeugend sie auch in der Natur wirken kann. Auch der Umstand, daß tiefe, rings abgeschlossene Senken von parallelen Steilabfällen begrenzt werden, auf den übrigens unter diesem Gesichtspunkt in der Literatur kaum hingewiesen wird, ist noch kein voller Beweis. Es ist deshalb von Wichtigkeit, daß es uns in einigen Fällen, an der Großen Bruchstufe, an der Njarasa-Sonjostufe, gelungen ist, den strengen morphologischen Nachweis der Bruchstufe zu führen.

Die Entstehung der Becken und Schwellen, dieser Hauptoberflächenform Afrikas ist noch durchaus unerklärt. Wir könnten uns vorstellen, daß sie die in einem langen Trockenklima gebildeten Formen der Rumpffläche seien, denn seichte Becken gehören zum typischen Formenschatz extrem trockenen Klimas (**21, 22**). Es wäre denkbar, daß in einem sehr lang dauernden Trockenklima, wie es in Afrika vielleicht während des Mesozoikums geherrscht hat, sehr ausgedehnte flache Becken entstehen, die im einzelnen wieder aus kleineren Becken zusammengesetzt sind. Eine andere Möglichkeit wäre, daß sie durch schwache Verbiegung einer ursprünglich ebenen Rumpffläche entstanden sind. Gerade das in Ostafrika so auffällige Zusammenfallen der Grabeneinbrüche mit den Schwellen, ferner der Umstand, daß im südafrikanischen Dreieck die Umrandung des Hochlandes, ja die des Kontinents den Schwellen folgt, spricht für tektonische Entstehung. Für Südafrika hat Penck recht überzeugend dargelegt (**22a**, 607), daß es eine

verbogene Rumpffläche ist, deren randliche Abbiegung den Umriß des Kontinents bestimmt hat.

Aber auch für die Verbiegung kommen wieder mehrere Entstehungsmöglichkeiten in Betracht. Das Nächstliegende ist wohl, die Schwellen als Aufwölbungen zu betrachten, die durch tangentialen Druck entstanden sind, als Geoantiklinalen, die Mulden als Geosynklinalen, die Gräben als die eingebrochenen Mittelstücke der Aufwölbungen. Uhlig suchte den Ostafrikanischen Graben so zu erklären (**99**, 501, 503), gestützt auf die am Ostrand des Sonjoberglandes beobachtete Überschiebung, von der aber nicht erwiesen ist, ob sie mehr als lokale Bedeutung hat. E. Sueß dagegen meint (**24**, 580, 581), daß eine in der Richtung der Parallelkreise wirkende Spannung, die durch das Aufreißen einer großen meridionalen Spalte ausgelöst wurde, das ganze System des Ostafrikanischen Grabens vom Libanon bis an den Sambesi gebildet habe. Diese großzügige Auffassung erklärt die ausgedehnten und verzweigten Gräben durch einen einzigen Prozeß, sie erklärt aber nicht die Schwellen. Zwar sagt Sueß: „das Bersten der Erde muß wohl mit einer gewissen Aufwärtsbewegung der plötzlich frei werdenden Lippen, das ist der Tafelränder, verbunden sein". Es ist aber schwer vorzustellen, wie diese Aufwärtsbewegung durch den rein tangentialen Zug erzeugt werden soll. Wie sollen insbesondere auf der verhältnismäßig schmalen Scholle zwischen dem Zentralafrikanischen und dem Ostafrikanischen Graben die beiderseitigen Ränder so stark aufgewölbt werden? Diese Schwierigkeit löst sich, wenn wir annehmen, daß erst die Schwellen durch Tangentialdruck als Geoantiklinalen gebildet seien, in einer späteren Zeit infolge einer Spannung die Gräben aufgerissen seien. Die Erdrinde mußte natürlich an den schwächsten Stellen zerreißen. Nach Erfahrungen in Faltengebirgen ist es verständlich, daß gerade die Antiklinalen solche Stellen geringsten Widerstandes sind. Damit würde sich das Zusammenfallen der Gräben und der Schwellen trotz ihrer Bildung zu ganz verschiedenen Zeiten erklären. Die Morphologie ermöglicht uns, diese letztere Auffassung noch weiter zu stützen. Sind die Schwellen gleichzeitig mit den Gräben entstanden, so müssen die alten vor den Gräben vorhandenen Täler in den Schwellen die nämliche Tiefe haben, wie in den Becken und müssen im Profil die Verbiegung erkennen lassen. Sind die Schwellen älter, so müssen sie von den alten Talsystemen tiefer zerschnitten sein als die Becken. Ein Vergleich des Sonjoberglandes oder der Irakugegend mit den flachen Landschaften Unjamwesis zeigt, daß das letztere der Fall ist. Die Schwellen sind somit älter als die Gräben. Doch ist damit keineswegs ihre tektonische Entstehung bewiesen. Sie könnten, wie gesagt, auch als ursprüngliche Formen der Rumpffläche aufgefaßt werden.

Während des Drucks dieser Arbeit erschien E. Obsts vorläufiger Bericht über den östlichen Abschnitt der großen ostafrikanischen Störungszone (**82c**). Auch er hält die Gräben und Brüche für die Folge einer Zerrung, die er mit dem Einbruch des Indischen Ozeans in Zusammenhang bringt. Die Aufwölbung der Bruchränder hält er wie Sueß für die Folge der Einbrüche. Die eingebrochenen Schollen erzeugen eine Dichtevermehrung, eine lokale Kompression, die zur Wiederherstellung des isostatischen Gleichgewichts einen Druck nach oben auslöst und den Rand der stehengebliebenen Schollen emporhebt. Die Auffassung von Sueß wird hierdurch wesentlich vertieft und viel einleuchtender. Aber die Tiefe der Täler in den randlichen Aufwölbungen widerspricht ihr. Dieser Punkt bedarf noch der Aufklärung.

Wir sehen, gerade über die Hauptzüge der Oberflächengestalt Ostafrikas können wir nur Frage an Frage reihen, und es wird noch eingehender morphologischer Arbeit bedürfen, bis sie befriedigend erklärt werden können.

3. Die Abtragungsformen des Sockels.

In den nichtvulkanischen Teilen des abflußlosen Gebiets haben wir einen Formenschatz angetroffen, der bei aller individuellen Verschiedenheit der Landschaften doch eine weitgehende Übereinstimmung im Grundplan erkennen läßt. In der Massaisteppe, in Iraku und dem Tungobeschplateau, in Turu-Iramba, im Hohenlohegraben, im Hochland nördlich des Njarasagrabens, im westlichen Sonjobergland und im Osseruflachland, überall wanderten wir über sanft wellige Hochländer, aus denen hier vereinzelt, dort häufiger schroffe Berge oder Felsgruppen emporragten. Nur in der Nähe der Bruchstufen fanden wir die Hochländer von jugendlichen Tälern tief zerschnitten und zerfranst. Aus allen Beschreibungen geht hervor, daß diese Formen in Ostafrika noch viel weiter verbreitet sind. Um zunächst im abflußlosen Gebiet zu bleiben, so beschreibt Dantz (**57**, 24) Südugogo als „eine flach wellige Landschaft mit zahlreichen isolierten Bergkegeln und langgestreckten Höhenzügen". Im ganzen Granitgebiet von Unjamwesi, das ich im nordöstlichen Teil aus eigener Anschauung kenne, wechseln weite flache Talmulden mit sehr sanften Bergrücken, die häufig von schroffen Granitfelshügeln oder Felsgruppen gekrönt sind. Die Ansiedlungen verstecken sich gern in diesen natür-

lichen Festungen. Auch im Hinterland der Küste treffen wir dieselben Formen, nur fehlen bei der geringen Höhe des Landes die tief eingeschnittenen Täler. Gerade dort hat Bornhardt zuerst die Aufmerksamkeit auf die Inselberge Ostafrikas gelenkt (16).

Die Analyse dieser Formen (siehe besonders Kapitel 1 und 6) hat uns gelehrt, daß eine Rumpffläche mit Inselbergen in einem späteren Zyklus von alten bis greisenhaften Tälern zu einer flachwelligen Landschaft zerschnitten ist. Ob diese Zerschneidung durch eine Tieferlegung der Erosionsbasis, also durch Hebungen oder Einbrüche hervorgerufen ist, oder etwa durch eine Klimaänderung, können wir nicht entscheiden.

Je nach der Dichte des Flußnetzes sind die Formen dieses Zyklus ein recht hügeliges Land, wie in Iraku, oder eine Landschaft mit weiten flachen Bodenwellen, wie in der Massaisteppe und anscheinend großen Teilen Ostafrikas. Auch kleinere Unterschiede im Stadium machen sich geltend. Hier sind die Böschungen noch steiler, dort flacher, meist ohne daß diese Unterschiede auf verschiedene Widerständigkeit des Gesteins zurückgeführt werden können. In feuchteren Gegenden, wie in Iraku, sind diese Täler in Versumpfung begriffen, in trocknen, in der Massaisteppe und Teilen von Turu, völlig erstorben. Die breite Talsohle ist mit schwarzem Lehmboden bedeckt und wird nicht einmal durch ein Bachbett entwässert. In manchen Gegenden, z. B. in Issansu und Ussukuma werden die Alluvien der Talsohle gegenwärtig von den Bachbetten wieder zerschnitten. Die Ursache dieser „Verjüngung" dürfte in einer Tieferlegung der Erosionsbasis zu suchen sein, welche teils durch die Grabeneinbrüche, teils durch die aus alten Ablagerungen nachgewiesene Senkung des Viktoriaseespiegels hervorgerufen ist.

Im gegenwärtigen Zyklus, der durch die großen Grabenbrüche eingeleitet ist, werden die alten welligen Formen des vorigen wieder zerstört. In Tiefschollen werden sie von den Bächen zugeschüttet, daher finden wir auf der Sohle des Wembere-Njarasagrabens, des Hohenlohegrabens, in den verschiedenen Becken am Fuß der Großen Bruchstufe weite Alluvialebenen. Im Panganigraben, in Mangati und im westlichen Hohenlohegraben trafen wir jedoch Stücke des alten Landes, die noch nicht überschüttet sind. Die Hochschollen dagegen werden zerschnitten. Doch ist die Zertalung von den Bruchstufen erst wenig zurückgeschritten, so daß weite unzerschnittene Plateauflächen übrig bleiben. Viel weiter in das Plateau hinein, als die Zertalung des anstehenden Gesteins reicht, zerschneiden jedoch die Bäche noch die Alluvien der alten Täler, die oftmals von Bachbetten frisch angerissen sind. Das ist das Anfangsstadium der Zertalung.

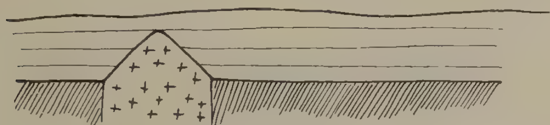
Im ganzen betrachtet ist also unser Gebiet ein morphologisch sehr jugendliches Land. Aber die Erosion des heutigen Zyklus hat von den früheren Formen noch so ausgedehnte Flächen gelassen, daß der größte Teil des Landes ein altes oder greisenhaftes Aussehen hat: unzerschnittene, weite wellige Hochflächen mit Inselbergen. Es sei hier noch einmal daran erinnert, daß wir in Iraku Stücke einer älteren Rumpffläche angetroffen haben, welche die Inselgebirge krönt und ihrerseits wieder einige Inselberge trägt, die Nou-Maranghochfläche. Ein Gegenstück dazu fand Obst in der nordwestlichen Massaisteppe, wo einige Inselberge plateauartige Oberfläche zeigen (82c, 177). Der heutige Formenschatz ist somit in vier Zyklen gebildet. Vom ersten Zyklus sind nur kleine Reste in der Nou-Maranghochfläche und auf einzelnen Inselbergen der Massaisteppe erhalten. Das sind die ältesten Oberflächenstücke, die wir kennen. Der zweite Zyklus, der vermutlich durch Hebung hervorgerufen wurde, schuf in erheblich tieferem Niveau — in Iraku 400 bis 500 m tiefer — eine Rumpffläche, aus der zahlreiche Inselberge hervorragen. Im Nou- und Maranghochland erreichen sie das Niveau der früheren Rumpffläche. Aus Vagelers Beschreibung von Ugogo gewinne ich den Eindruck, daß dort große Teile des Landes noch die Oberfläche dieses zweiten Zyklus unverändert zeigen. Aus weiten Ebenen ragen Inselberge hervor (100a, 6—8). In den meisten anderen Gegenden wurden in einem dritten Zyklus alte bis greisenhafte Täler in diese Rumpfflächen eingeschnitten. Im vierten, heutigen Zyklus endlich beginnt die Zerschneidung des ganzen Landes von bedeutend tieferer Erosionsbasis aus. Der heutige Zyklus ist durch vulkanische Aufschüttungen gestört worden. Sie bilden ein weithin zusammenhängendes Vulkangebiet mit einzelnen isolierten Vorposten. Im ganzen Vulkangebiet ist die Zerschneidung noch sehr jugendlich.

Es bleibt noch festzustellen, welche Rolle die tafelförmig aufgelagerten Quarzitschichten dem Rumpfland gegenüber einnehmen. Auch ihre Unterlage ist eine Rumpffläche, aber eine viel ältere, die uns hier nichts angeht. Die Tafelberge des Ikomaberglandes, deren untere Hänge noch aus steilstehenden Gesteinen bestehen, ragen als Inselberge über das Osseruflachland und die Serengeti empor. Die Schichtstufe westlich von Ussindja fällt zum Granitplateau ab. Das spricht dafür, daß die Schichtstufenabfälle ein Äquivalent der Inselberge, die Tafelbergoberflächen ein Äquivalent der ältesten, der Nou-Maranghochfläche sind. In unserem zweiten Zyklus hätten sich sonach nicht nur Inselberge, sondern in

Gegenden, wo noch die transgredierenden Schichten vorhanden waren, auch eine Schichtstufe gebildet. Aber das ist nur eine Möglichkeit, zu deren Bestätigung noch viele Beobachtungen erforderlich sind.

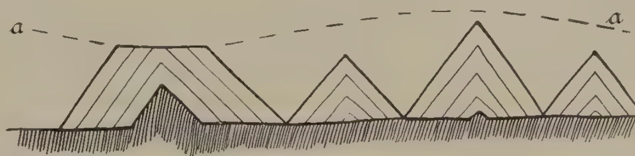
4. Rumpfflächen und Inselberge.

Wir wollen jetzt von der späteren Zerschneidung absehen und versuchen, aus den Formen der Rumpfflächen und der Inselberge unseres zweiten Zyklus einige Anhaltspunkte über ihre Entstehung zu gewinnen. Es herrscht heute Übereinstimmung darüber, daß die Inselberge weniger stark abgetragene Überreste eines früher höheren Landes sind. Auf frühere Ansichten, die sie als emporgehobene Schollen auffaßten (79), brauchen wir daher nicht mehr einzugehen. Überhaupt wollen wir das Problem nicht vollständig erörtern, sondern nur einen bisher vernachlässigten Gesichtspunkt hinzufügen. Passarge hat in verschiedenen wichtigen Arbeiten (17, 18, 19) die Entstehung der Rumpfflächen mit Inselbergen behandelt und kommt zu dem Ergebnis, daß nur die Kräfte des extremen Trockenklimas sie erzeugen können. Während er



Skizze 48. **Entstehung von Inselbergen nach Passarge.**

anfangs die Winderosion als das alleinige Agens ansah, zeigte er in einem späteren Aufsatz (21), daß außer dem mit Hilfe des bewegten Sandes erodierenden Winde auch die Flächenspülung über Kalkkrusten oder über eluvialem Geröll ebene Rumpfflächen über verschieden widerständige Gesteine hinweg erzeugen kann. Das sind in der Tat Kräfte, denen wir die Bildung weiter Abtragungsebenen zutrauen dürfen. Passarges Vorstellung in den genannten Arbeiten ist die, daß in einem Wüstengebiet, von dem stillschweigend vorausgesetzt wird, daß es flach ist, damit Wind über die Fläche hin wirken kann, der Wind eine horizontale Lage nach der andern abträgt und daß dabei die widerständigsten Gesteine als Inselberge herauspräpariert werden (Skizze 48). Das ist sehr einleuchtend, wenn die Inselberge Härtlinge sind, wie die von Passarge in Betschuanaland beobachteten. Aber die ostafrikanischen Inselberge in unserm Gebiet sind wohl manchmal, aber durchaus nicht als Regel aus widerständigeren Gesteinen zusammengesetzt. Sie treten in reinem Gneisgebiet, in der Massaisteppe ebenso auf, wie in den reinen Granitgebieten Irambas oder Unjamwesis. Hans Meyer (8, 29) bestreitet das letztere, weil die Granithügel Unjamwesis ganz anders aussehen. Wir sahen aber, daß sie das schroffe Aufsteigen aus flachen Bodenwellen mit den übrigen gemeinsam haben. Die Unterschiede im Aussehen sind leicht verständlich aus der Gesteinsbeschaffenheit. Die Granitberge zeigen in hohem Grad eine Auflösung in wollsackförmige Blöcke, während an den Gneisbergen die Schichtung mehr zum Ausdruck kommt. In Iraku sahen wir, daß die Schichten quer über die Inselberge und Rumpfflächen hinwegstreichen. In den meisten Fällen ist das Gestein des umgebenden Rumpflandes genau dasselbe wie das des Inselberges. Auf diesen Fall ist die Passargesche Theorie nicht anwendbar. Bornhardt hat schon früher versucht (16, 34—39), die ostafrikanischen Inselberge durch wiederholte epigenetische Talbildungen zu erklären. Wenn er auch im Küstenhinterland, wo er die Inselberge beobachtet hat, die ehemalige Bedeckung des Gneislandes durch transgredierende Schichten nachweisen konnte, so kommt diese Erklärung doch nur für das Küstengebiet in Betracht. Sie ist ferner an die unwahrscheinliche Voraus-



Skizze 49. **Entstehung von Inselbergen nach dem Verfasser**
a a = Uroberfläche.

setzung geknüpft, daß die Täler jedesmal wieder bis zu demselben Niveau einschneiden, sonst könnten ja keine Ebenen entstehen. Wir müssen sie deswegen ablehnen.

Unsere Beobachtungen leiten uns auf einen anderen Weg. Wir haben in der Massaisteppe gesehen, daß benachbarte Inselberge offenbar durch Zerschneidung einer ehemals zusammenhängenden Berggruppe entstanden sind, ja, daß alle ihre Inselberge als Reste eines großen Gebirges aufgefaßt werden können. In Iraku haben wir sogar den Fall kennen gelernt, daß zwischen hochragenden Gebirgen und Bergen eine Rumpffläche eingesenkt ist in Gestalt zweier Kessel, die nur einen schmalen Zusammenhang haben. Das ist ein frühes Stadium der Inselbergbildung. Im Fortgang des Prozesses würde die Rumpffläche auf Kosten der Berge immer mehr an Umfang gewinnen, die zusammenhängenden Gebirge würden in einzelne Inselberge zerlegt. Hier erkennen wir, daß die Abtragung des Landes zu Inselbergen nicht lagenweise von oben nach unten erfolgt, sondern dadurch, daß die Talwände immer weiter auseinander treten, die Berge sich sozusagen immer mehr zusammenziehen (Skizze 49).

Lassen wir also die Vorstellung fallen, daß die Inselberge Reste eines flachen Hochlandes seien, und fassen wir sie als Reste eines tief zerschnittenen Gebirges auf! Die Urform dieses Gebirges mag ja einmal ein flaches Hochplateau gewesen sein, wie im Fall des Nou- und Maranghochlandes, aber für die Inselbergbildung müssen wir vom Gebirge ausgehen. Damit haben wir nämlich die Kraft als maßgebend eingeführt, die Passarge ausdrücklich ausschließt, die Erosion des fließenden Wassers. Sie ist die erste Ursache der Trennung der Inselberge. Während nun die Abtragung eines Gebirges im „normalen" Zyklus, d. h. in feuchtem Klima, so vor sich geht, daß die Täler sich nur mäßig verbreitern, die Böschungen aber immer flacher werden, vollzieht sie sich im Falle der Inselberge derart, daß die Steilheit der Talwände erhalten bleibt, daß sie aber immer weiter zurückweichen, während die Täler breiter werden. Bei der gewöhnlichen Abtragung in feuchtem Klima bleibt daher der Zusammenhang der Bergrippen erhalten, auch wenn das Gebirge schon zu einem flachen Hügelland abgetragen ist. Im Falle der Inselberge verursacht das Rückschreiten der Talwände, daß die schmalsten Stellen der Bergrippen, besonders die Stellen, an denen die kesselförmigen Talbeginne von zwei Seiten gegeneinander vordringen, bald vollständig abgetragen werden, die an breiteren Stellen noch übrig gelassenen Berge sind dann voneinander losgetrennt. Das Rückschreiten der Talwände ohne Verminderung der Böschung, die „Wandverwitterung", wie man es wohl genannt hat, spielt offenbar eine wichtige Rolle bei der Auflösung von Gebirgen in einzelne Inselberge.

Diesen Verlauf des Prozesses haben wir lediglich aus den beobachteten Formenreihen gefolgert. Über die abtragenden Kräfte haben wir nichts beobachtet. Deshalb wollen wir nur kurz uns fragen, welcher Art sie etwa sein könnten. In unserem mitteleuropäischen Klima findet im allgemeinen keine Inselbergbildung statt. Wir kennen indes entsprechende Bildungen aus der Sächsischen Schweiz. Auch da hat das Rückschreiten der Talwände bei unverminderter Steilheit, ein Prozeß, den Hettner analysiert hat (23), die Bildung isolierter Berge verursacht. In dem durchlässigen Quarzsandstein bildet sich kein Verwitterungsboden, der durch Hinabkriechen die Gehänge abschrägt, daher bleiben die Wände steil. Die senkrechte Klüftung begünstigt das Abstürzen ganzer Felsblöcke. Darauf beruht hier das Rückschreiten der Wände. Auch bei den Inselbergen Ostafrikas ist der Mangel an Verwitterungsboden charakteristisch. Offenbar findet vorwiegend mechanische Verwitterung statt. Das Zerspringen des Gesteins infolge starker Erwärmung und Abkühlung ist dabei wichtig. Auch hier scheint die Klüftung das Abstürzen ganzer Felsblöcke zu begünstigen, wie Max Lange in einem Vortrag im Berliner geographischen Kollegium darlegte. Auch O. E. Meyer hält sie für maßgebend (79b). Bei der steilen Böschung wird der etwaige Verwitterungsboden in der Regenzeit rasch abgeschwemmt. Dadurch werden die Wände immer von neuem der Bestrahlung ausgesetzt. Dieser Prozeß der Wandverwitterung geht im heutigen periodisch trockenen Klima Ostafrikas dauernd von statten und verkleinert stetig den Umfang der Inselberge. Die Steilwände könnten nicht so allgemein vorhanden sein, wenn sie Überreste aus einer Periode anderen Klimas wären, die heute der Abflachung anheimfallen. Wenn sie sich aber im heutigen Klima bilden, so ist auch verständlich, daß einzelne Inselberge, wie der Kitwej in der Massaisteppe, nicht auf der Rumpffläche aufsitzen, sondern aus einem darin eingeschnittenen Tal sich erheben.

Am schwersten ist zu erklären, wodurch das von den Steilwänden abgestürzte Material entfernt wird. Warum bildet es nicht alsbald einen mächtigen Schuttmantel um den Berg, der diesen vor weiterer Zerstörung bewahrt? Und warum sind die weiten Rumpfflächen zwischen den Bergen so eben? Das Rückschreiten der Wände allein könnte schwerlich so ebene Flächen schaffen. Ob überhaupt irgendeine Kraft des gegenwärtigen Klimas dies vermag, ist noch unaufgeklärt. Passarge meint, nur die Kräfte der Wüste oder der Salzsteppe seien dazu imstande, der mit Hilfe des Flugsandes breite Flächen erodierende Wind oder die Flächenspülung. Je mehr die Berge verkleinert und die Talböden verbreitert werden, desto mehr können diese Kräfte zur Geltung kommen. Auch könnte der Flugsand wesentlich mitwirken, den Schutt am Fuß der Berge zu zerstören, ja die Berge selbst zu unterscheiden und so ebenfalls zu verkleinern, während die Steilheit ihrer Wände erhalten bleibt. Das ist bisher die einzige Erklärung, die uns den Vorgang der Ausräumung einleuchtend darstellt. Passarge findet deshalb in der Existenz von Inselbergen eine Bestätigung seiner in der Kalahari aus anderen Gründen gewonnenen Ansicht, daß in Afrika während des Mesozoikums ein Wüstenklimas geherrscht habe. In diesen seien die Inselberge gebildet. Ob diese Annahme für Ostafrika notwendig und richtig ist, bleibe dahingestellt, da wir andere Anhaltspunkte dafür nicht haben.

Wenn sie richtig ist, würde uns noch eine

Eigentümlichkeit der ostafrikanischen Inselberge verständlich. In extremem Wüstenklima bilden sich nach Passarge ebene Rumpfflächen, aus denen die Inselberge unmittelbar steil emporragen. Im heutigen, periodisch trocknen Klima Ostafrikas bleibt das Zurückweichen der Steilhänge infolge der Insolation und Abkühlung bestehen, wenn auch in abgeschwächtem Maße. Aber es fehlt die erodierende Wirkung des Flugsandes, die Flächenspülung ist gering wegen der Vegetationsbüschel. Es erfolgt daher keine völlige Einebnung, sondern es bleibt eine sanfte Böschung, auf der das spülende Wasser den Schutt noch allenfalls hinabführen kann. Dies ist der Sockel der Inselberge, den wir in der Massaisteppe so oft beobachtet haben. Wenn diese Erklärung zutrifft, zeigt uns der Sockel an, wie weit der Inselberg noch reichte, als auf das Wüstenklima das Steppenklima folgte.

Nach Abschluß dieser Arbeit hat E. Obst seine in der nordwestlichen Massaisteppe gewonnene Anschauung über die Inselberge auseinandergesetzt (82c). Auch er hebt hervor, daß die Berge aus der Zerstörung eines Gebirges entstanden sind, und daß sie gegenwärtig noch weiter verkleinert werden. Zur Bildung der Rumpfflächen genügen nach ihm die Kräfte des heutigen, periodisch trocknen Klimas, die periodisch erodierenden Flüsse und die Regengüsse, welche die nur spärlich mit Vegetation bedeckten Gehänge abspülen und verflachen. Die Regengüsse haben also dieselbe Wirkung wie in unserem feuchten Klima mit seiner dichten Vegetation das Gekriech. Da sie aber viel intensiver wirken, so wird in dem periodisch trocknen Klima viel schneller eine Rumpffläche entstehen. Das ist ein sehr richtiger Gedanke. Aber er erklärt nicht, wie steilwandige Inselberge übrigbleiben können, sofern sie sich nicht durch außerordentliche Härte auszeichnen. Nehmen wir aber die Wandverwitterung hinzu, so haben wir die Vorgänge, die unter den heutigen Bedingungen Rumpfflächen mit Inselbergen bilden können, und sind zwar noch nicht zu einer voll befriedigenden Erklärung gelangt, aber sicher der Wahrheit ein gutes Stück näher gekommen.

5. Brüche und Vulkane.

Die großen Verwerfungen haben wir bis jetzt nur unter dem Gesichtspunkt betrachtet, inwiefern sie die Oberflächengestaltung des Rumpflandes beeinflussen. Jetzt wollen wir untersuchen: Wie liegen die vulkanischen Massen des abflußlosen Gebiets zu den Schollen und Brüchen des Rumpflandes? Wir haben bereits gesehen, daß das Hochland westlich der Großen Bruchstufe in drei große in sich wieder zerstückelte Schollen zerfällt: im Süden eine Hochscholle, die Iraku, Iramba, Turu umfaßt, im Norden eine ebensolche, die aus dem Granithochland nördlich des Njarasagrabens, der Serengeti und dem Sonjobergland besteht, dazwischen eine Tiefscholle, der Wembere-Njarasagraben und seine trichterförmig erweiterte und besonders tief eingesunkene nordöstliche Fortsetzung. In den Hochschollen tritt das Rumpfland zutage, nur in der Serengeti ist es von einer nicht sehr mächtigen vulkanischen Decke überzogen. Im Wembere-Njarasagraben ist es von Alluvien, in seiner Fortsetzung aber von den gewaltigen vulkanischen Massen des Hochlandes der Riesenkrater sowie des Mossonik und des Sambu zugeschüttet.

Östlich der Großen Bruchstufe treffen wir ähnliche Verhältnisse. Im Süden liegt das Hochland der Massaisteppe, dessen Rumpffläche 1600 m, dessen Inselberge 2091 m Meereshöhe erreichen. Im Norden, an der deutsch-englischen Grenze, dehnt sich das hohe Bergland Matabatu aus, das ganz aus Gneis und stellenweise aus Granit aufgebaut zu sein scheint. Die Grenzaufnahmen lassen erkennen, daß es stark in Einzelberge aufgelöst ist, ähnlich wie das westliche Sonjobergland. Die Hauptberge erreichen alle mehr als 2000 m (Longito 2614 m, Oldönjo Erok 2553 m), während dazwischen welliges Land von 1600 bis 1700 m ausgebreitet ist. Zwischen dem Gneisland des Nordens und des Südens liegt, an der Stelle ihrer größten Annäherung noch 70 km breit, vulkanisches Aufschüttungsgebiet. Hohe Vulkanberge ragen hier empor. Die Niederungen zwischen den Bergen haben Meereshöhen von 800 bis 1200 m. Der Untergrund der vulkanischen Aufschüttung muß noch tiefer liegen, das Rumpfland ist also auch hier tief eingesunken. Es tritt am Südostfuß des Kilimandscharo in einigen kleinen Gneisinselbergen zutage, deren Fuß in 730 bis 900 m Meereshöhe liegt. Ein südöstlicher Ausläufer dieser Einsenkung ist die Senke des Panganiflusses, welche das Pare- und das Usambaragebirge von der Massaisteppe abtrennt und, wie wir sahen, wahrscheinlich ein Graben ist.

Das Ergebnis dieser Betrachtung ist, daß eine tiefe tektonische Senke, die sich aus dem Wembere-Njarasagraben, dem Vulkangebiet und dem Panganigraben zusammensetzt, in einem nach Süden offenen Bogen das Rumpfhochland der ostafrikanischen Schwelle quer durchsetzt. Daß diese Senke orographisch keine Unterbrechung der ostafrikanischen Schwelle bildet, liegt an der Ausfüllung mit vulkanischem Material. Dadurch sind gerade hier gewaltige Bergriesen und hohe Bergländer entstanden, die die getrennten Teile der Schwelle wieder

zusammengeschweißt haben. Aus gar mannigfachen Teilen setzt sich diese als Ganzes so bedeutsame Schwelle zusammen.

Wie verhält sich der Einbruch des ostafrikanischen Grabens zur Schwelle und zu dieser großen Quersenke? Nördlich unseres Gebiets, wo die Ugandabahn ihn quert, durchschneidet er die Schwelle der Länge nach, beiderseits von hohen Steilwänden eingerahmt. Weiter südlich haben wir den westlichen Grabenrand als die Große Bruchstufe kennen gelernt. Wir haben gesehen, daß sie im Norden die Quarzite des Sonjoberglandes, dann das ganze Vulkanland abschneidet, den Oldönjo Sambu halbierend, um die widerständige Masse des Elanairobi und Loolmalassin nach Osten ausbiegend; daß sie im Süden Granite, Gneise und Schiefer der Rumpffläche zerteilt, quer zum Streichen ihrer Gesteine; daß mit der Meereshöhe des durchschnittenen Landes auch die der Stufe bedeutend auf- und abschwankt. In diesem Verhalten haben wir den Beweis gefunden, daß die Stufe in der Tat durch einen gewaltigen Abbruch geschaffen ist.

Der Ostrand des Großen Grabens hingegen ist in unserem Gebiet weit weniger scharf, ja, kaum vorhanden. Zwar scheint das Matabatubergland, vom Hochland der Riesenkrater gesehen, steil nach Westen abzufallen. Aber die Grenzaufnahmen haben gezeigt, daß tatsächlich der Abfall in mehrere Staffeln aufgelöst ist, die nicht so geschlossen mauerartig sind wie die westliche Bruchstufe. Von der Nordhälfte des Natronsees aus steigt man erst mehr als 100 m steil an, dann fast ebensoviel wieder ab — wahrscheinlich liegt hier ein kleiner Horst der Grabensohle —, dann folgt ein Anstieg von 300 m und zwei von je 600 m, jeweils durch flache Terrassen getrennt. Es scheint, daß das Land hier staffelförmig abgesunken ist. Südlich des Vulkangebiets können wir den Westabfall des Sangaiwe-Ufiome-Uassi-Irangihorsts (Kap. 3) als den Ostrand des Großen Grabens ansprechen. Denn er begrenzt das Rumpfland der Massaisteppe und des genannten Horsts gegen die Senke der Flüßchen Kwou und Bubu. Er ist allerdings viel weniger hoch und scharf als der westliche Grabenrand, dem er sich auf 20 km nähert. Südlich von Irangi ist überhaupt kein Ostrand mehr vorhanden, sondern das Rumpfland der südwestlichen Massaisteppe senkt sich allmählich westwärts zum Bubu. Erst noch weiter südlich dürfte der mauerartige Westabfall des Rubeho- und Ussagaragebirges als östlicher Grabenrand aufzufassen sein. Ugogo ist ein Stück der Grabensohle. Es ist eine rechteckige Senke, die fast rings von Bruchstufen umgrenzt ist (100a). Im Nordwesten und im Südwesten reicht sie bis an die Kilimatindestufe, jene S. 24 erwähnte Vorstufe der Großen Bruchstufe, im Südosten bis an den eben genannten Steilabfall der Rubeho- und Ussagaraberge. Die Nordostgrenze bildet ein von Südosten nach Nordwesten verlaufendes Randgebirge, das auch nichts anderes ist als eine stark zerschnittene Bruchstufe, die Nordugogostufe Obsts.

Im Vulkangebiet selbst ist keine Spur eines östlichen Grabenrandes zu finden. Aber auch hier sind die der Bruchstufe zunächst gelegenen Teile die tiefsten: Magad 610 m, Becken von Engaruka etwa 720 m, Lawa ja Mweri 970 m, während man auf mindestens 1200 m ansteigen muß, um südlich oder nördlich am Meru vorbei hierher zu gelangen. Das dürfte weniger auf starker Aufschüttung der östlichen als auf stärkerer Senkung der westlichen Gebiete beruhen, denn wir befinden uns am Fuß der Bruchstufe, am gesunkenen Flügel der Verwerfung. Der nicht vulkanische Untergrund muß hier außerordentlich tief liegen. Schon im gehobenen Flügel ist er nicht sichtbar, bis zum Fuß der Bruchstufe tritt nur vulkanisches Gestein auf. Im gesunkenen Flügel liegt er um den Betrag der Sprunghöhe tiefer. Hätte gar keine nachträgliche Aufschüttung stattgefunden, so wäre diese gleich der Höhe der Bruchstufe, hier etwa 600 m. Wahrscheinlich ist sie erheblich größer. Der nicht vulkanische Untergrund liegt demnach hier mindestens 600 m unter Engaruka in + 300 m, wahrscheinlich aber viel tiefer, noch unter dem Meeresspiegel. Aus alledem ersehen wir, daß der große Einbruch des ostafrikanischen Grabens auch noch unser Gebiet von Norden nach Süden durchzieht, allerdings nicht in der typischen Grabenform. Der Westrand ist als die Große Bruchstufe scharf ausgebildet, aber von Osten her senkt sich das Land meist allmählich bis an ihren Fuß. Nur in Matabatu, in Ufiome-Irangi und in Ugogo ist ein Abbruch zu erkennen, aber er erfolgt meist in mehreren Staffeln und ist nicht von der Großartigkeit der westlichen Bruchstufe. Vielleicht ist er auch im Zwischenstück, im Vulkangebiet vorhanden und nur durch die vulkanische Überschüttung verdeckt und zu einer sanften Böschung ausgeglichen. Der Große Graben durchschneidet also auch die halbmondförmige Quersenke der ostafrikanischen Schwelle. Offenbar ist er jünger als die Quersenke. Daß der Njarasagraben und seine trichterförmige Erweiterung älter ist als die Große Bruchstufe haben wir bereits erörtert. Für den östlichen Teil der Quersenke wird dieses Altersverhältnis dadurch sehr wahrscheinlich, daß die großen Vulkane wie der Kilimandscharo, die sich

aus der Senke erheben, in der Hauptsache älter sein dürften als die Bruchstufe. Nach ihren Formen zu urteilen sind die meisten gleich alt oder älter als die Vulkane des Riesenkraterhochlandes, welche von der Bruchstufe zerschnitten werden. Damit soll nicht gesagt sein, daß die halbmondförmige Quersenke eine ältere Dislokation sei, die mit dem Ostafrikanischen Graben nichts zu tun habe. Beide Einbrüche werden wir am besten als verschiedene Phasen des einen großen Vorganges auffassen, der die ganze syrisch-ostafrikanische Grabensenke und ihre südliche Zersplitterung geschaffen hat.

Durch die kreuzweise das abflußlose Gebiet durchziehenden Einbrüche wird das Rumpfhochland in vier ungleiche Felder zerteilt. Das nordwestliche Feld umfaßt das Sonjobergland, die Serengeti usw., das südwestliche Iraku, Turu, Iramba, das südöstliche die Massaisteppe, das nordöstliche Matabatu. Die Einbrüche zwischen den Feldern sind in der Gegend ihrer Kreuzung von vulkanischen Massen erfüllt. Die Auffüllung beschränkt sich nicht auf die bei den Einbrüchen gemeinsame Fläche, sondern reicht mehr oder weniger weit in die Arme des Kreuzes hinein. Die Zone der mächtigsten Aufschüttungen reicht vom Hochland der Riesenkrater im Westen bis zum Kilimandscharo im Osten. Sie erstreckt einen Ausläufer nach Norden in den Großen Graben hinein. Isolierte Vorposten sind im Süden der Ngurue und der Ufiomeberg, die Maare des Tungobeschlandes und einige kleine Vorkommen vulkanischer Gesteine im nördlichen Teil der Panganisenke. Diese Vorposten befinden sich in wenig gesunkenen Teilen: der Ngurue sitzt auf einer kleinen Hochscholle der Grabensohle auf, wo diese an sich schon am höchsten liegt, der Ufiomeberg gar auf dem Ufiome-Irangihorst, die Maare in einer flachen Senke des Tungobeschhochlandes, deren tektonische Entstehung wir wohl vermuten, aber nicht sicher nachweisen konnten (S. 56). Aber was bedeuten diese Maare und selbst der Ngurue und der Ufiomeberg gegenüber den gewaltigen vulkanischen Massen des übrigen Gebiets! Im wesentlichen hielt sich die vulkanische Aufschüttung an das am tiefsten gesunkene Gebiet. Der räumliche Zusammenhang von Einbrüchen und Vulkanen ist hier über jeden Zweifel erhaben. Die Vulkane liegen in den tiefen Senkungsfeldern, aber wir dürfen nicht voraussetzen, daß sie immer genau auf den Bruchlinien liegen, und dürfen vor allen Dingen nicht überall da, wo mehr als zwei Vulkane in annähernd gerader Linie liegen, eine Spalte konstruieren, aus der sie ausgebrochen sein sollen, wie das früher üblich war und auch für unser Gebiet geschehen ist (**79**, Karte S. 292). Ich mache mich anheischig, in unserem Gebiet, wo die Vulkane so massenhaft auftreten, mindestens 20 solche Spalten zu konstruieren, in jeder gewünschten Richtung, und zwar lediglich unter Berücksichtigung der großen Vulkane, ganz abgesehen von der Unmenge kleiner, mehr oder weniger parasitärer Vulkanhügel. Die Beobachtungen zeigen vielmehr, daß die Vulkane selten genau auf der Bruchlinie liegen. Dies ist der Fall beim Sambu und beim Lemagrut, aber hier hat der Bruch den Vulkan bzw. die Somma verworfen, und es kann nicht gefolgert werden, daß der Vulkan aus der Spalte ausgebrochen sei. Nur der Zentralkegel des Lemagrut ist auf der Bruchlinie ausgebrochen. Selbst Vulkane, die unmittelbar am Fuß der Bruchstufe liegen, wie der Oldönjo Lengai, sind nicht direkt auf der Verwerfung ausgebrochen, denn das Zentrum des Lengai liegt immerhin 8 km vom Fuß der Bruchstufe entfernt, der Ufiomeberg und der Ngurue vollends erheben sich mitten auf Horsten. Die Maare des Tungobeschgebiets dürften mit Spalten ebensowenig zu tun haben wie die Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb.

Von Wichtigkeit ist die Feststellung, daß mehrfach die großen Vulkane älter sind als die Hauptspalten: Die Lemagrutsomma und das Tuffgebiet der Serengeti wird von der Njarasa-Sonjobruchstufe, der Loolmalassin, der Elanairobi und der Sambu von der Großen Bruchstufe durchschnitten. Im letzteren Fall waren vorher schon Einbrüche vorhanden, in denen die Vulkane entstanden sind, nämlich die trichterförmige Fortsetzung des Njarasagrabens. Im ersteren ist das nicht erwiesen, aber wahrscheinlich. Die Bildung der großen halbmondförmigen Quersenke, der ja der Njarasagraben angehört, kann sehr wohl begonnen haben, bevor die ersten Laven des Lemagrut und anderer Vulkane ausbrachen, aber sie wurde erst nachher vollendet. Die Stufe südlich der Serengeti und der West- und Südrand des Sonjoberglandes dürften noch ältere Bruchstufen sein, die östlichen Teile der Serengeti wären dann ein Senkungsfeld zwischen diesen Stufen. Nach der Bildung der Großen Bruchstufe haben im abgesunkenen Gebiet östlich davon auch noch bedeutende vulkanische Ausbrüche stattgefunden. Der noch tätige Oldönjo Lengai ist sicher jünger als die Bruchstufe. Wiewohl er aus Tuffen, nicht aus fester Lava besteht, ist er erst ganz oberflächlich zertalt und in voller Steilheit seiner Böschungen erhalten. Noch manche andere Vulkane der Grabensohle mögen erst nach der Bruchstufe, wenn nicht entstanden, so doch vollendet worden sein. Auch für manche der Lava- und Tuffdecken, die das flache Land zwischen den

Vulkanbergen ausfüllen, dürfte das gelten. Diese aber sind wieder von ganz jungen Verwerfungen durchsetzt, welche die Grabensohle in Schollen verschiedener Höhenlage zerlegen und in steilen Bruchstufen gegeneinander abfallen. Südlich der Mondul-Essimingorgruppe fanden wir nordsüdlich verlaufende, nördlich davon nordwestlich verlaufende Bruchstufen, außerdem scheinen die Steilränder am britischen Natronsee solche Bruchstufen zu sein.

Unsere Beobachtungen ergeben also die zeitliche Reihenfolge: 1. Somma des Lemagrut, Tuffdecke der Serengeti; 2. Njarasa-Sonjobruchstufe; 3. Hochland der Riesenkrater, Mossonik, Sambu; 4. Große Bruchstufe; 5. Vulkane und Decken der Grabensohle; 6. kleinere Bruchstufen in diesen Decken. Dreimal folgte Bruchbildung der Vulkanbildung. Man könnte daraus schließen, daß die Vulkane das Primäre, die Ursache der Brüche seien. Es ist aber zu beachten, daß die Bildung der Großen Bruchstufe, die als Westrand des Großen ostafrikanischen Grabens weit über unser Vulkangebiet hinausreicht, nicht als Wirkung der Vulkanausbrüche angesehen werden kann, sondern durch einen viel allgemeineren Vorgang gebildet sein muß — wohl durch eine meridionale Zerreißung der Erdrinde nach der Vorstellung von S u e ß und O b s t. Viel ungezwungener läßt sich das Riesenkraterhochland als Wirkung des Njarasa-Sonjo-Einbruchs auffassen und der Vulkan Lengai und andere als Wirkung der Großen Bruchstufe. Auch ist wahrscheinlich, daß den unter 1. genannten Vulkanbildungen Einbrüche vorangingen.

Wir können nicht daran zweifeln, daß das räumliche Zusammenfallen von großen Brüchen und mächtigen Vulkanen, das wir in unserem Gebiet beobachtet, nicht etwa konstruiert haben, auf innigen ursächlichen Beziehungen zwischen beiden beruht. Unsere Beobachtungen verdichten sich zu der noch etwas rohen Gesamtvorstellung, daß die großen Einbrüche das Primäre sind, infolgedessen in den Senkungsfeldern die großen vulkanischen Ausbrüche stattfinden. Diese aber mögen ihrerseits wieder kleinere Brüche zur Folge haben. Einer weiteren Erörterung über den Zusammenhang von Brüchen und Vulkanen wollen wir uns enthalten. Sie würden uns zu sehr in die graue Theorie führen und gehört daher nicht in eine landeskundliche Darstellung. Auch ist kein Bedarf nach neuen, zweifelhaften Vulkantheorien vorhanden. Eine solche würde nur aus vergleichenden Studien über die ganze Erde hin befriedigend hervorgehen können. Vielleicht können diese und weitere Studien im Hochland der Riesenkrater und den angrenzenden Vulkangebieten einen Baustein dazu liefern.

6. Die vulkanische Aufschüttung.

Eine große Mannigfaltigkeit des Aufbaus und der Formen tritt uns im Vulkangebiet entgegen. Wir finden flach gewölbte und kegelförmige Lavavulkane, Stratovulkane, deren Kegel aus Lava- und Tuffschichten aufgebaut sind, und steile Aschenkegel. Die einen tragen große Krater, den anderen fehlen sie. Hier sind sie dicht zu Gruppen verwachsen, dort stehen sie einzeln. Weite Lava- und Tuffdecken breiten sich zwischen ihnen aus, eine Unzahl parasitärer Vulkanhügel mit und ohne Krater ist darüber zerstreut. An manchen Stellen durchlöchern tief eingesenkte Maare den Boden. Nicht geringer ist die Mannigfaltigkeit der am Aufbau teilnehmenden Gesteine, und auch die Zerstörung der Vulkanberge durch Erosion weist verschiedene Typen auf.

Das V e r h ä l t n i s z u r nichtvulkanischen U n t e r l a g e läßt sich am Rand des Vulkangebiets erkennen. Am Südfuß des Deani sind die Laven des Rumpflandes den Gneisen einfach aufgelagert. Das nämliche Verhältnis zeigt uns das Profil, welches der Njarasagrabenrand durch die Somma des Lemagrut schneidet. Am Südostfuß des Kilimandscharo ragen etliche Gneishügel aus der vulkanischen Umgebung heraus. Hier haben die Lavaströme Inselberge des Rumpflandes umflossen. Wo die Njarasa-Sonjobruchstufe aus dem vulkanischen ins altkristalline Gebiet übergeht, nämlich an der Südostecke des Sonjoberglandes und am Südfuß des Lemagrut, sind Laven und Tuffe der Stufe angelagert. Am Sambu aber sind die Quarzite des Sonjoberglandes bis 3 km weit über den Fuß des Vulkans überschoben. Eine sehr wichtige, leider noch nicht untersuchte Stelle ist die Grenze von vulkanischem und altkristallinem Gestein an der Großen Bruchstufe in Engotiek. Vermutlich sind hier die Laven an dem älteren ostwestlichen Bruche, der Fortsetzung des südlichen Njarasagrabenrandes aufgestaut.

Überhaupt ist die Gesteinsgrenze auf weiten Strecken noch unerforscht, so längs des Matabatuberglandes und des Nordrandes der Massaisteppe. Stellenweise, wie am Nordostende des Njarasasees, ist sie durch alluviale Aufschüttung der Beobachtung entzogen.

Überblicken wir auf Grund unserer Zusammenstellungen in Teil I, S. 71 bis 85, die am Aufbau unseres Vulkangebiets teilnehmenden G e s t e i n e, so finden wir, daß in allen Teilen des Gebietes mehrere, oft sehr viele verschiedene Gesteine miteinander auftreten. Wohl herrscht an einem Vulkan dieses, am anderen jenes Gestein vor, überall, wo etwas reichlicher gesammelt wurde, sehen wir aber,

daß außerdem noch andere vorkommen. Die meisten Laven des Hochlandes der Riesenkrater habe ich auch am Kilimandscharo gesammelt. Öfters läßt sich eine Eruptionsfolge der Laven feststellen, namentlich wo sie von Bruchstufen zerschnitten und tief aufgeschlossen sind. Aber sie hat nur lokale Bedeutung. Im Hochland der Riesenkrater fanden wir mehrfach, daß die Nephelingesteine älter sind als die Trachydolerite. In dem Profil, das der Njarasagrabenrand durch die Somma des Lemagrut schneidet, liegt Trachydolerit über Nephelinit und nephelinitoidem Phonolith. Am Ossirwa besteht der westliche Sommagrat aus Nephelinbasanit, während im Atrium ein anscheinend ganz junger Lavastrom aus Trachydolerit auftritt. Die Funde am Elanairobi gestatten keinen Schluß auf die Altersfolge. Am Kilimandscharo ist das umgekehrte der Fall. Die Phonolithe mit Nephelineinsprenglingen sind hier die jungen Flankenergüsse der Westseite des Kibo, Trachydolerite aber die älteren Gesteine. Melilithbasaltlava und -tuff kommen am Nordfuß des Ngurue und beim Dschallasee des Kilimandscharo als ganz junge parasitäre Bildung vor. Wir können bisher weder eine örtliche Gruppierung noch eine allgemeingültige Eruptionsfolge der Laven aufstellen und haben daher auf Karte 5 von einer petrographischen Gliederung der Laven absehen müssen.

Vom Hettnergipfel des Loolmalassin können wir das ganze Vulkangebiet überschauen, von der Serengeti bis zum Kilimandscharo, vom Ngurue bis zum Sambu und Schomboli. Es ist eine der großartigsten und interessantesten Fernsichten, die man sich denken kann (Skizze 32, Abb. 86, auch Skizze 4, 46, 47). Vor allem springt uns ein großer Gegensatz zwischen dem Gebiet östlich und westlich der Bruchstufe in die Augen. Hier im Westen türmt sich Vulkan an Vulkan so dicht, daß sie zu einem einzigen Hochland verwachsen sind, über das sie nur ihre Häupter stolz emporheben. So gewaltige Krater sind in die Gipfelkuppen eingesenkt, daß uns das Hochland der Riesenkrater an eine Mondlandschaft erinnert. Wir mögen es auch mit einem Termitenbau vergleichen, dessen große Röhrenmündungen in Kuppen über den Erdhaufen emporzuragen pflegen. Anders im Osten der Bruchstufe. Da erheben sich die großen Vulkanberge einzeln aus dem tieferen Land, wie gewaltige Maulwurfshaufen, um auch hier ein Bild aus dem Tierleben zu gebrauchen. So kommt jeder in seiner Eigenart zur Geltung: Der Sambu steigt von Westen sanft an und ist im Osten durch die Bruchstufe abgehackt, sein Nachbar Schomboli spiegelt sich im Magadsee, der Mossonik, der uns von unserem hohen Standpunkt allerdings als Zwerg erscheint, streckt seine spitzen Zacken in die Luft, die flachen Kegel des Gelai und Ketumbeine, der letztere durch einen großen Krater abgestumpft, breiten ihre Hänge weit aus. Um so steiler strebt der von unzähligen Radialschluchten nur leicht kannelierte Tuffkegel des Lengai empor, dem seine jüngste Tätigkeit auf das eine seiner weißen Hörnchen noch eine spitze Nadel aufgesetzt hat. Sein Nachbar, der rundliche Kerimassi, hält sich an der Bruchstufe fest. Enger untereinander verbunden sind die flachen, aber zum Teil ziemlich zerschnittenen Kuppen des Essimingor, Burko, Tarossero und Mondul. Dahinter erblicken wir das elegante unsymmetrische Profil des Meru; steil steigen die Flanken seines Kegels an, wie eine Girlande verbindet eine Bogenlinie den nördlichen Spitzgipfel mit dem Hauptgipfel, den blinkender Neuschnee leicht überzuckert. Noch ferner erhebt der König der Berge Afrikas, der Kilimandscharo, sein weißes, gletschergekröntes Haupt. Fern im Süden stehen noch zwei Eigenbrödler, der schräg abgestutzte Ufiomeberg und der Ngurue, dessen Gipfelpyramide über die wagerechte Linie des Nouplateaus herübergrüßt.

Zwischen den Vulkanen dehnen sich weite, ziemlich ebene Lava- und Tuffflächen aus, stellenweise von Steilabfällen, offenbar kleinen Bruchstufen, durchsetzt, in denen die Schichten ausstreichen. Es ist noch zweifelhaft, ob sie älteren Deckenergüssen angehören oder mit den großen Vulkanbergen in unmittelbarem Zusammenhang stehen, sozusagen deren unendlich flache Fußhänge sind. Wir kennen bereits die Basalt- und Tuffdecke der Serengeti und Sale, aus der die Inselberge des Rumpflandes herausragen, und haben gesehen, daß sie in der Nähe des Balbalrandes von geologisch nachgewiesenen Verwerfungen durchsetzt ist. Prächtige Aufschlüsse durch die wechsellagernden Tuff- und Lavaschichten liefert in der geographischen Breite des Natronsees die Große Bruchstufe und ihr westlicher Parallelbruch, der die Salesteppe begrenzt. Ausgedehnte Lava- und Tuffdecken befinden sich nördlich der Essimingor-Mondulvulkangruppe. Sie sind teils durch zwei nordwestlich laufende Bruchstufen von etwa 200 m Höhe, teils durch die 30 m eingeschnittenen Cañons der periodischen Bäche aufgeschlossen. Auch hier bilden wie in der Serengeti und Sale feinkörnige Tuffe die Oberfläche. Die in Schollen zerbrochene Lavatafel südlich dieser Vulkane haben wir oben S. 20 schon kennen gelernt. Von anderer Beschaffenheit sind die Brockentufflandschaften zwischen dem Kilimandscharo und Meru. Die brecciösen Tuffe enthalten eckige Lavabruchstücke bis zur Größe eines

zweistöckigen Hauses. Im wesentlichen rühren sie von einer gewaltigen Explosion her, welche den großen Krater des Meru nach Osten in breiter Lücke öffnete. Sie bilden eine äußerst unruhige Landschaft, die mit 5 bis 20 m hohen Hügeln übersät ist. Der unregelmäßigen Aufschüttung verdanken einige Seen ihre Entstehung. Auch am Fuß des Lengai und Gelai befinden sich grobe Brockentuffe, die teils von Explosionen, teils von herabgeflossenen Schlammströmen oder Muren herzurühren scheinen.

Zur Mannigfaltigkeit des Reliefs tragen die kleinen Vulkanhügel wesentlich bei. Die offenbar aus dünnflüssigen Laven aufgebauten Vulkane des Riesenkraterhochlandes tragen kaum hier und da einen Hügel, der die Regelmäßigkeit der Böschung unterbricht, noch seltener richtige Adventivkrater. Andere Vulkane sind in ihren Fußregionen stark mit solchen besetzt, so der Meru und der Ngurue. Den Rekord schlägt der Gelai, der bis in die höheren Hänge hinauf — ich glaube nicht zu übertreiben, wenn ich sage mit hunderten von parasitischen Hügeln besetzt ist. Eine große Anzahl davon enthält ansehnliche Krater. Auch zwischen den großen Vulkanen liegen zahlreiche Vulkanhügel mit oder ohne Krater, die Kraterhügel meistens aus Tuffen aufgebaut. Bei dieser Lage können sie nicht als Adventivkrater der Vulkane angesprochen werden. Kleinere mögen parasitäre Hügel der Lavadecke sein, größere, die sich namentlich zwischen Gelai und Lengai und südlich des Meru finden, sind mehr oder weniger selbständige Ausbruchspunkte. Die aus Tuffen aufgebauten Vulkanhügel sind oft unsymmetrisch, die Hauptmassen sind infolge des herrschenden Ostwindes auf der Westseite des Kraters angehäuft.

Eine besondere Stellung nehmen die durch einmalige Explosionen gebildeten Maare ein, die mehr eine Vertiefung im Boden als einen Hügel hervorbringen. Auf dem Tungobeschplateau fanden wir eine Anzahl solcher Maare mitten im Rumpfland. Ihre Kraterwälle bestanden wesentlich aus Trümmern der durch die Explosion durchschlagenen Gesteine des Rumpflandes. Im Vulkangebiet sind der Embagai südsüdöstlich und der Schwalbenkrater nordöstlich des Kerimassi solche tief eingesenkten Maare, die keine randliche Aufschüttung erkennen lassen. Mitten in der Ebene kommt man ganz unvermutet an einen kreisrunden Kessel von wohl 500 m Durchmesser und 150 m Tiefe, mit senkrechten Wänden, an denen die horizontalen Lava- und Tuffschichten ringsum ausstreichen. Man muß sich geradezu in acht nehmen, daß man nicht, friedlich seines Weges gehend, plötzlich hineinfällt. Das ist der Schwalbenkrater.

Es erscheint fast überflüssig, noch darauf hinzuweisen, daß das ganze Vulkangebiet morphologisch außerordentlich jugendlich ist. Die vulkanisch gebildete Uroberfläche beherrscht die Formen, erst ganz wenig ist sie zerschnitten. Die meisten der großen Vulkane sind noch nicht durch Abtragung irgendwie erniedrigt. Ihre Hänge zeigen die ursprüngliche Kegel- oder Kuchengestalt, schwach eingeritzt von radialen Erosionsschluchten. Die in die Tuff- und Lavaebene eingeschnittenen Bachschluchten haben vielfach senkrechte Wände und charakteristische Cañonform und enthalten Stufen, die an widerständige Schichten geknüpft sind. So wie wir das am Duwai schön gesehen haben, gilt es auch von anderen, z. B. von der großen Schlucht, die nördlich des Mondul und Tarossero nach dem Becken von Engaruka zieht. Die Stufen gewinnen dadurch eine große Bedeutung, daß die Bäche der Regenzeit hier Wasserfälle bilden, und am Fuß der Stufen Felskessel auskolken, in denen auch in der Trockenzeit das Wasser sich lange hält. Viele wichtige Wasserstellen sind an die Stufen der Bachschluchten geknüpft. Wegen der geringen Zerstörung sind auch die durch die vulkanische Aufschüttung und die Brüche erzeugten Senken erst wenig mit Alluvien erfüllt und noch als Becken erhalten, so das Becken des Essitetjbaches, das von Engaruka, das im Süden von einer kleinen, nordwestlich ziehenden Bruchstufe begrenzt wird, das des Balbal und erst recht das viel größere des Magadsees.

Immerhin sind manche Vulkanberge auch schon stärker zerstört. Am meisten der Mawensi, der östliche Gipfel des Kilimandscharo, an dessen steilen Felswänden und Graten keine Reste der Uroberfläche mehr erhalten sind. Dann kommt wohl der Mossonik, dessen zackige Gipfel durchaus nicht an einen Vulkankegel erinnern. Die Gipfel sind die Reste des Vulkans, die zwischen den von verschiedenen Seiten hereinreichenden Erosionstälern stehengeblieben sind. Ihre Form teilweise auf Zerrüttung durch Brüche zurückzuführen (99), liegt kein Grund vor. Stark zerschnitten ist auch der Schomboli am Nordende des Magadsees, aber seine unteren Hänge lassen noch gut seine ursprünglichen Formen erkennen. Auf ihnen sind auch noch größere Teile der Uroberfläche erhalten. Ähnlich steht es beim Ngurue, dessen heutige Gipfelhöhe durch die Erosion bestimmt ist. Die Formen der anderen Berge, des Meru und auch des Kibo sind sehr wenig zerstört, ich brauche darauf nicht mehr einzugehen. Die jugendlichsten Formen hat der Lengai trotz seiner Zusammensetzung aus leicht zerstörbaren Tuffen und trotz seiner Steilheit, indem er nur leicht von Bachschluchten gerieft ist.

7. Bodenarten.

Nicht selten sind im abflußlosen Gebiet die Stellen, in denen aus verschiedenen Ursachen der nackte Fels zutage tritt. Sie sind nicht nur beschränkt auf die steilsten Böschungen der Bruchstufen und Inselberge. Öfters sahen wir in der Massaisteppe flache Felsplatten aus dem Verwitterungsboden herausragen und am nördlichen Njarasagrabenrand, am Ngaboragebirge gibt es manche Flächen, wo der nackte Felsboden sichtbar wird und die Vegetation sich nur in den Klüften festhalten kann. Es scheint, daß es Stellen sind, an denen sich Verwitterungsboden nur spärlich bildet und außerdem leicht weggeschwemmt wird. Landschaftlich besonders auffällig sind die durch die Verwitterung in rundliche Blöcke zerteilten Granitgruppen (Abb. 41 bis 44, Bild S. 120).

Lavaströme, die so jung und unverwittert sind, daß die Vegetation noch nicht Fuß fassen konnte, gibt es wohl nur im Krater des Meru. Dagegen scheinen die Decken feiner Tuffe in der Serengeti-Salesteppe und nördlich der Mondul-Essimingorgruppe noch fast vollständig unverwittert zu sein. Bei ihrer lockeren Beschaffenheit können sie trotzdem eine Pflanzendecke tragen. Die obersten Regionen des Kilimandscharo (etwa 5900 m) und des Meru (4558 m) erheben sich bis in Klimazone der Hochgebirgswüste und sind deshalb frei von Vegetation.

Der herrschende Verwitterungsboden ist der Rotlehm. In Aufschlüssen erkennt man, daß das anstehende Gestein allmählich in den Rotlehm übergeht, der die ursprüngliche Gesteinsstruktur noch aufweist. Besonders die Quarzlagen und -gänge der Gneise lassen sich bis in die oberen vollständig verwitterten Teile hinein verfolgen. Auf Gneis ist der Rotlehm stark sandig, ja er geht, wie wir in Iraku sahen, manchmal in weißen Sand über. Auf Laven ist er als ziemlich reiner Lehm entwickelt. Oft findet sich auch braunroter oder brauner Lehm. Das letzte Stadium der Verwitterung, der an Eisenkonkretionen reiche Laterit, ist nicht gerade häufig. Die Mächtigkeit der Rotlehmdecke schwankt sehr. Auf vulkanischem Boden ist sie oft so gering, daß zahlreiche unverwitterte Lavablöcke herausragen, was die landwirtschaftliche Brauchbarkeit des Bodens sehr beeinträchtigt. Die geringe Mächtigkeit mag daran liegen, daß die Zeit seit dem Ausbruch der Lava zu kurz war, um eine mächtigere Decke zu bilden. Anderwärts übersteigt die Mächtigkeit 10 m.

Bei Mgera am Nordrand des Ngurugebirges waren die steileren Hänge mit braunem Verwitterungsboden bedeckt, der viele kaum verwitterte Quarzbröckchen enthielt, was wohl auf geringe Mächtigkeit deutet. Unten, wo die Böschung flacher wurde, ging er allmählich über in roten Lehm, in welchen die Regenschluchten 10 m tief eingeschnitten waren, ohne den Felsuntergrund zu erreichen.

Südöstlich des Mondul, am Weg von Aruscha nach Umbugwe bietet sich von oben nach unten folgendes Profil, das die tiefgründige Verwitterung zeigt: 10 m brauner, eisenschüssiger Basaltlehm mit Kristallen von basaltischem Augit und Hornblende (Nr. 55), enthält in der Mitte eine Zwischenlage von $\frac{1}{3}$ m hellgelbbraunem, basaltischem Aschentuff (Nr. 56). $\frac{1}{2}$ m gelbbrauner zersetzter Basalt (Nr. 54). 10 m dunkelroter Lehm (zersetzter Basalt, Nr. 52), enthält zahlreiche erbsengroße Eisenkonkretionen (Nr. 53). Dieser Lehm, Lolkalia genannt, dient den Massai, um sich den ganzen Körper rot zu schminken.

Eine Stunde weiter westlich fand ich auch den unterliegenden Basalt (Nr. 50) aufgeschlossen, der nach oben mehr und mehr zersetzt ist (Nr. 51, noch festes Gestein, enthält schon Eisenkonkretionen) und in den roten Lehm übergeht.

Dieses Profil scheint darauf hinzudeuten, daß unter dem gegenwärtigen Steppenklima kein Rotlehm, sondern brauner Lehm entsteht. Der Rotlehm rührt wohl aus einer Zeit feuchten Klimas her. Entweder war das ganze Profil ursprünglich Rotlehm, dessen oberste Schichten aber im jetzigen Klima zu braunem Lehm umgebildet wurden, oder die obersten Basalttuffschichten sind erst nach der Verwitterung der unteren aufgelagert. Der braune Lehm an den steilen Hängen bei Mgera, der braune Lehm des Ngorongorokraterbodens, anderseits der rote Lehm im Kultur- und Waldgebiet des Kilimandscharo, wo heute noch feuchtes Klima herrscht, sind eine gewisse Bestätigung unserer Vermutung.

Krustenbildungen sind häufig, aber nirgends mächtig entwickelt. Der sogenannte Steppenkalk überzieht den nackten Fels, hie und da auch den Verwitterungsboden in Krusten von einigen Zentimetern bis zu $1\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit. Er schließt Körnchen und Steinchen aus dem Untergrund ein, so daß er bisweilen das Aussehen einer durch Kalk zementierten Breccie oder eines Konglomerats annimmt (Nr. 123). An der Uferwand des oberen Dulumobaches in Ijambi fand ich folgendes Profil:

2 m brauner Lehm,
1 m breccienartiger Steppenkalk (Nr. 123),
darunter Granit bis zur Sohle des Bachbettes.

Obst hat (82, 9) unter dem schwarzen Boden der Talmulden Kalkablagerungen gefunden, ich fand sehr häufig Steppenkalkstücke in dem schwarzen

Boden, offenbar Bruchstücke solcher Ablagerungen. Der Steppenkalk wird also von den jüngsten Alluvien überlagert.

Chalcedonknauern, keine zusammenhängenden Krusten, fanden wir nordöstlich von Umbugwe (Nr. 66, 67), wo sie von Steppenkalk umschlossen werden, ferner in der obersten Tuffserie der aus wechsellagernden Tuffen und Laven bestehenden Scholle zwischen dem Mossonikvulkan und der großen Bruchstufe. Daraus geht ihr geringes Alter hervor.

Eisenausscheidungen kommen nicht nur als kleine Konkretionen im Rotlehm vor, sondern zementieren stellenweise den aus dem Zerfall des Anstehenden hervorgegangenen Sand und Grus zu einer Art Eisensandstein.

Wenn die flachen Salzseen austrocknen, bedecken Salzkrusten den Tonboden. Die oberen Hänge und der noch tätige Krater des Lengai sind mit weißen Salzausblühungen überkleidet, die aus den Schlammströmen beim Eintrocknen sich ausscheiden. Dadurch kam der Berg, solange man ihn nur durch Erkundungen kannte, d. h. vor Fischers Reise 1883, in den unverdienten Ruf eines Schneeberges. Auch sonst treten gelegentlich Salzausblühungen auf. Wir beobachteten sie an den Tuffen der Maare auf dem Tungobeschplateau.

Von den Alluvialböden ist ein grauer, im feuchten Zustand schwarzer Lehm sehr verbreitet. Er nimmt vor allem die Talmulden der Rumpfhochländer ein, ist aber auch sonst in Ebenen häufig und durch diese Lage als Alluvialboden gekennzeichnet. Er enthält oft Steppenkalkbrocken und liegt anscheinend meist auf „Steppenkalk" auf. Man darf wohl annehmen, daß in den greisenhaften Tälern der Rumpfflächen nach der Zeit der Steppenkalkbildung versumpfte Flußläufe dahinschlichen, wie noch heute in Iraku und anderen feuchten Gegenden Ostafrikas. In den Sümpfen wurde das feinere, abgeschwemmte Verwitterungsmaterial abgesetzt, und durch Verwesung der Pflanzen in den schwarzen Lehmboden umgewandelt. Auch außerhalb von den Talmulden und Becken kommt manchmal schwarzer Lehmboden vor, z. B. auf den Rücken von Bodenwellen, wo er nicht alluvialer Natur sein kann. Stets aber findet er sich nur an ganz ebenen Stellen, was ebenfalls für die Entstehung in Sümpfen spricht. Anderseits ist der Alluvialboden der Täler manchmal von brauner Farbe (Kiniaroksteppe), vermutlich, weil das aus dem Roterdeboden kommende Material nicht genügend in Sümpfen zersetzt wurde. Oft sind die mit dem schwarzen Lehm angefüllten Talmulden nicht einmal von einem Bachbett durchzogen, so in der Massaisteppe und Teilen von Turu. An anderen Orten schneiden die Bäche ihre Betten darin ein. Dann zeigt sich, daß in den Gneis- und besonders in den Granitgebieten der Lehm sehr sandig ist. Die Bäche unterschneiden die Uferwände, schlemmen den Lehm auf und führen die feineren Bestandteile weiter weg, während sie den groben Sand bald fallen lassen. Daher sind alle die Betten stark mit Sand erfüllt, was für die Wasserversorgung in der Trockenzeit von großer Bedeutung ist.

Rezente Schotter haben wir namentlich in den Schuttkegeln am Fuß der Bruchstufen oder einzelner Berge (Ngurue) angetroffen.

Die abflußlosen Becken, insbesondere die größeren, wie der Njarasagraben, sind den Bolsonen des „Großen Beckens" von Nordamerika sehr ähnlich (22, 547 bis 549). An die randlichen Gebirgsketten oder Grabenränder lehnen sich grobkörnige Schuttkegel an, die auch in unserem Gebiet bisweilen durch Kalkkrusten verkittet sind, z. B. am Balangdasee. Das feinere Material ist in der Mitte zu einer ebenen Salztonablagerung zusammengeschwemmt, auf der sich in feuchter Zeit ein Salzsee ausbreitet, in trockener eine weiße Salzkruste. Diese Salztonebene entspricht den Playas Nordamerikas. Der wesentlichste Unterschied von den Bolsonen ist ein quantitativer, der allerdings in einer Verschiedenheit des Klimas begründet ist. Während in den Bolsonen ungeheure Schuttkegel die Randgebirge beinahe ersticken und zwischen den beiderseitigen Schuttkegeln nur eine schmale Playa bleibt, sind sie in Ostafrika von geringerem Ausmaß und lassen eine weite Salztonebene zwischen sich. In den Hochsteppen Algeriens ist nach Passarge (21, 497 ff.) die Aufeinanderfolge der Bildungen zwischen Gebirgsrand und Deckenmitte weit mannigfaltiger. Auch hier entsprechen die Ablagerungen der Mitte, die Schebkas, genau unseren Salztonflächen, die Schotts unseren Salzseen.

Windaufschüttungen spielen in unserem Gebiet eine ganz untergeordnete Rolle. Manches scheint dafür zu sprechen, daß die nicht näher untersuchten, aus feinem Material bestehenden Wälle am nördlichen Njarasagrabenrand vom Wind aufgehäuft sind, der das Material dem trocknen Seebecken entnehmen konnte (S. 87, 88). Am Westfuß des Irambaplateaus, unmittelbar am Kirondabach, fanden wir 5 m hohe Sanddünen, deren Material aus den Aufschüttungen des Baches stammt. Kleinere, 1 bis 2 m hohe Dünen befinden sich am Westufer des Njarasasees.

Der Vollständigkeit halber sei noch der Glacialschutt der Hochregionen des Kilimandscharo erwähnt, der eigentlich nicht mehr in unser Gebiet gehört.

8. Die formenden Kräfte.

Obgleich ich selbst nur wenige Beobachtungen darüber anstellen konnte — eine tüchtige Regenzeit habe ich trotz des Aufenthalts von insgesamt 1½ Jahren nicht erlebt —, seien noch kurz die Kräfte aufgezählt, welche heute an der Oberflächengestalt des Landes mitarbeiten.

Noch zwei große Vulkane sind tätig. Der Meru, der 1911 einen Ausbruch hatte (70a, 97a), und der Lengai, der zwischen 1904 und 1911 durch den Ausbruch von Schlammassen eine 70 m hohe Nadel aufgesetzt und wohl noch einige andere Veränderungen erlitten hat. Alle übrigen scheinen völlig erloschen zu sein. Die Erdbeben, die gelegentlich beobachtet werden, mögen teils vulkanischer, teils tektonischer Natur sein.

Unter den exogenen Kräften steht das in Betten fließende Wasser an Wichtigkeit obenan. Trotz des Trockenklimas, welches den meisten Bachbetten nur periodische oder episodische Wasserführung gestattet, dürfte seine Wirkung nicht geringer sein als in feuchten Gegenden, da hier wie dort das Hochwasser für die Formen maßgebend ist. Wir haben in den Trockenbetten oftmals Hochwassermarken mehrere Meter über der Sohle beobachtet, allerdings, nachdem eine sehr ausgiebige Regenzeit (Anfang 1906) vorausgegangen war. In Cañontälern, wie dem des Duwai, werden von jedem Hochwasser die Talwände frisch unterschnitten und umgestaltet. Das Nämliche gilt von den Uferwänden der in Alluvien eingeschnittenen Bachbetten. Diese sind daher häufig sehr breit und steilwandig und mit Sandmassen erfüllt, die sie dem Alluvialboden entnehmen. Die Sandmassen werden vom Hochwasser abwärts transportiert. Die Aufschüttung durch fließendes Wasser haben wir namentlich an den Schuttkegeln des Ngurue und des Njarasagrabens beobachtet.

Auch das spülende Wasser ist von Bedeutung. Als richtige „Schichtflut" oder „Flächenspülung" beobachtete ich es nur einmal. Bei einem heftigen Gewitterguß floß über den sanftabgedachten Lehmboden eines Hofes in seiner ganzen Breite ein 2 cm tiefer trüber Wasserstrom. Der mitgeführte Schlamm und Sand zeigte, daß er erodierend wirkte. Ich glaube aber nicht, daß diese Art der Erosion in unserem Gebiet eine große Rolle spielt, weil auf lockerem Boden vegetationsfreie Stellen spärlich sind. Gewöhnlich stehen Gräser und Stauden in Büscheln nahe beieinander, wenn auch der nackte Boden zwischen den einzelnen Büscheln diese an Fläche übertrifft. An sanften ebenso wie an steilen Hängen befindet sich bergwärts über jedem Grasbüschel eine ebene Lehmterrasse. Solche Terrassen erleichtern an steilen Böschungen das Gehen außerordentlich. Wie auf einer Treppe stiegen wir auf ihnen die bis 60° steilen Wände des Ngorongorokraters hinab. Offenbar sind die Terrassen dadurch entstanden, daß die vom spülenden Wasser mitgeführten Lehmteilchen von den Grasbüscheln aufgehalten werden und sich ablagern. Grasstückchen und Ascheteilchen, die mitgeschwemmt wurden, sind oft in kleinen Wällen ähnlich wie Rippelmarken abgelagert, die, jede von einem Grasbüschel ausgehend, senkrecht zur Abflußrichtung über den Boden ziehen.

Kleine und kleinste Erosionsrinnen fehlen in der Regel auch bei steilen Böschungen vollständig. Die Abhänge sind, abgesehen von den Granitfelsbergen, meist recht glatt. Eine Landschaft mit feinster Skulptur in der Art der Bad Lands der Vereinigten Staaten habe ich nur in sehr beschränkter Ausdehnung in dem tiefgründigen Verwitterungsboden am Südostfuß des Vulkans Mondul gesehen (Profil S. 171).

Der Wind hat in unserem Gebiet wegen der Vegetationsdecke nur selten Gelegenheit, auf die Formen einzuwirken. Daß er lockeres Material aushebt und fortträgt, beweisen schon die Windhosen, bei denen der Staub schlauchartig in die Höhe geweht wird. Häufig beobachtet haben wir sie aber nur auf ausgetrockneten Uferstrecken der Salzseen, wo man in der Mittagszeit gleichzeitig mehrere erblicken kann. Ebenfalls nur auf dem trockenliegenden Seeboden sind heftige Staubstürme beobachtet worden, und zwar von Baumann und von Obst am Njarasasee. Sie sind also räumlich und zeitlich beschränkt. Lokale Dünenbildungen wurden schon erwähnt. Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß ich außer vielleicht am Kibo nirgends Windschliffe beobachtet habe.

Die Gletscher des Kibo können bei ihrer geringen Mächtigkeit nur eine schwache Erosionswirkung ausüben.

Von Wichtigkeit sind die Bodentiere, die im lockeren Verwitterungsboden ihre Höhlungen graben, Stachelschweine und viele andere, namentlich aber die Termiten. Ihre 2 und mehr Meter hohen Erdhaufen haben oft andere Farbe als der übrige Erdboden, da sie zersetzend auf ihn einwirken. Infolgedessen tragen verlassene Termitenhaufen anderes Gras als die Umgebung (S. 45).

Daß die mechanische Verwitterung, das Zerspringen und die schalige Absplitterung von Gesteinen infolge der starken Bestrahlung und nächtlichen Abkühlung wichtig ist, lehrten uns die Inselberge der Massaisteppe und die Granitfelsen von Iramba. In hohen Lagen kommt die Frost-

verwitterung hinzu. Große, nur auf einen Punkt gestützte Blöcke, sogenannte Wackelsteine, kommen wohl nur im Granit vor (Tafel S. 120). Man beobachtet verschiedene Arten von Verwitterungslöchern, deren Entstehung noch nicht ganz klar ist.

Wie weit die Krustenbildung noch gegenwärtig vonstatten geht, ist unsicher. Ohne Zweifel bilden sich Salzausblühungen und auf den trocknen Seeböden Salzkrusten. Aber für die Kalkkrusten und Eisenkrusten ist das nicht nachgewiesen. Nur die gelbbraunen Schutzrinden der Felsen in der Hochgebirgswüste des Meru und Kilimandscharo sind sicher rezent.

Über die chemische Verwitterung haben wir keine Beobachtungen angestellt. Vermutlich ist sie während der Regenzeit, wo der Boden feucht ist, recht bedeutend.

III. Klima.

1. Unbekanntheit des Gebiets.

Bei der Betrachtung der einzelnen Landschaften gestatteten uns unsere eigenen Reisebeobachtungen wenigstens Stichproben des Witterungscharakters in dieser oder jener Jahreszeit zu nehmen. Für eine Übersicht über das Gesamtgebiet sind sie jedoch nicht verwertbar, obwohl sie sich über ein ganzes Jahr erstrecken, weil sie aus zu verschiedenartigen Landstrichen stammen. Es ist eine mittelbare Wirkung des Klimas, daß bisher in unserem Gebiet keine meteorologischen Stationen existierten außer Kondoa-Irangi, während sonst in Deutsch-Ostafrika von allen jungen Kolonialländern am meisten für die meteorologische Erforschung geschehen ist. Neuerdings sind die Stationen Ufiome und Sekenke hinzugekommen, sowie die Regenwarten Ngorongoro, Iraku, Singida, Mkalama, Mangati, Engare Olmutonj in dem hier näher behandelten nördlichen und noch einige weitere im südlichen Teil des abflußlosen Gebiets. Von allen liegen erst kurze Beobachtungsreihen vor. Dieser Mangel wird nur wenig gemildert durch den Kranz meteorologischer Stationen, die das abflußlose Gebiet umgeben: Schirati, Neuwied, Muansa am Viktoriasee, Tabora, Igunda, Kilimatinde und Mpapua längs der Südgrenze, eine ziemliche Anzahl von Stationen in Usambara und am Kilimandscharo, Aruscha und Leudorf am Meru, Kibwezi, Machakos und Fort Smith an der Ugandabahn auf englischem Gebiet. Dazu kommt noch eine Anzahl Regenwarten, darunter Ikoma. Von diesen Stationen sind diejenigen der nordöstlichen Gebirge, Usambara Kilimandscharo, Meru, in mancher Hinsicht auch die des Viktoriasees durch die lokalen Verhältnisse so beeinflußt, daß sie nur sehr beschränkte Schlüsse auf die weitere Umgebung zulassen, namentlich hinsichtlich der Regenmengen. Muansa ist von Aruscha 450 km, von Kondoa 475 km, Tabora von Fort Smith über 600 km in der Luftlinie entfernt. Die Lücke wird um so empfindlicher, als gerade im abflußlosen Gebiet die drei ganz verschiedenen Klimatypen Ostafrikas aneinandergrenzen, das Monsunklima des Nordostens, das Äquatorialklima des Nordwestens und das kontinentale Tropenklima des Südens, letzteres in der ostafrikanischen Literatur meist schlechthin als Passatklima bezeichnet. Es ist daher nicht möglich, durch zahlenmäßige Interpolation zwischen den umliegenden Stationen zu einem einigermaßen zutreffenden Bild über das Klima des abflußlosen Gebiets zu gelangen. Man darf vielmehr erwarten, daß je nachdem in den einzelnen Jahrgängen die Klimagrenzen sich gegeneinander verschieben, der Witterungsverlauf eines und desselben Ortes sehr verschieden sein kann. Dazu kommen die großen örtlichen Unterschiede, die die mannigfaltige Bodengestalt notwendig zur Folge haben muß. Aus diesen Gründen wären systematische Beobachtungen im abflußlosen Gebiet von größtem Interesse. Sie könnten Aufschluß geben über die Verschiebungen der Klimagrenzen und über die so einschneidenden Verschiedenheiten der Jahrgänge, die daraus folgen. Sie hätten also außer der wissenschaftlichen auch große praktische Bedeutung. Ikoma, Ngorongoro, Iraku, Mkalama, Singida, die bisher nur Regenstationen sind, könnten als meteorologische Stationen zweiter oder dritter Ordnung wichtige Ergebnisse liefern. Außerdem wären wegen ihrer Lage als Stationen, zum mindesten als Regenwarten von Bedeutung Sonjo, die Arndtberge, wo sich im Falle künftiger Ausbeutung der Goldfunde leicht eine Station wird gründen lassen, Neu-Trier im südöstlichen Iraku, Kirondatal auf dem Irambaplateau, ferner ein Punkt im südöstlichen Ussukuma. Sehr wichtig wären auch Stationen im nördlichen Teil des Großen Grabens, in dem bisher nur in Ugogo Regenwarten existieren.

Von einem Versuch, uns ein Bild des Klimas zu machen, dürfen wir demnach von vornherein nur wenig erwarten. Die nebenstehenden Klimatabellen werden uns dabei dienlich sein.

2. Jahreszeitlicher Verlauf der Witterung.

Im Winter der Südhalbkugel, von Juni bis September oder Oktober, herrscht der Passat unumschränkt in unserem ganzen Gebiet bis in die Äquatorialgegenden. Er weht als stetiger Wind aus dem südöstlichen Quadranten. Nur besonders starke ört-

Tabelle 1.

Regenmengen.

Nach dem Vorschlage von Maurer (**28a**) ist das Regenjahr durch die Mitte der Trockenzeit begrenzt, es wird von August bis Juli gezählt. Es bedeutet — keine Beobachtung, · kein Regen, o unmeßbar wenig Regen. Die zweite Zahl in jeder Kolumne bedeutet die Anzahl der Monate, aus denen das Mittel genommen ist. Die Beobachtungen reichen bis Juni 1911 einschließlich. Mengen in mm.

Station	Geogr. Br.	L. ö. G.	Seehöhe	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Jahr
Plateaustationen																
Ikoma	2° 4′	34° 48′	1386	50 3	18 3	44 3	44 3	83 3	52 4	92 4	79 3	163 4	52 4	21 4	11 3	665
Magalla	3°	33¾°	1300?	12 2	8 2	4 2	61 2	84 2	108 3	42 3	131 3	117 3	32 3	. 3	o 2	639
Ngorongoro . .	3° 10′	35° 35′	1780	o 2	o 2	3 3	27 3	95 3	68 3	60 3	123 4	137 4	19 4	. 4	o 2	532
Mbulu Iraku . .	3° 52′	35° 32′	1765	1 3	3 2	3 2	34 2	121 2	87 3	49 3	79 3	131 3	67 3	2 3	1 2	578
Mkalama . . .	4° 6′	34° 38′	1295	1 3	2 3	8 3	17 3	112 3	63 4	75 3	102 4	60 4	31 4	o 4	6 3	477
Singida	4° 50′	34° 45′	etwa 1600	. 2	. 2	. 2	3 2	92 2	136 2	48 2	107 3	49 2	8 3	o 2	. 2	443
Kwa Mdoe . . .	5° 22′	38° 2′	640	25 3	47 3	22 3	50 3	54 3	81 4	33 4	127 4	208 4	104 4	18 4	25 3	794
Grabenstationen																
Sekenke	4° 15′	34° 8′	1190	o 3	o 3	11 3	34 3	121 3	55 2	57 2	95 2	159 2	14 3	o 4	o 3	538
Koryo (Ussandaui)	5° 20′	35° 45′	1300?	. 1	. 1	o 1	9 2	85 2	127 2	95 2	87 2	158 2	9 2	. 2	. 1	570
Kwa Njangallo .	6° 3′	36° 5′	etwa 1150	. 2	. 3	. 3	14 3	86 3	141 3	103 2	114 2	22 3	6 2	1 3	. 3	470
Dodoma	6° 9′	35° 30′		. 1	. 1	. 1	25 1	67 1	49 1	72 1	147 1	41 2	. 1	. 1	. 1	401
Bergstation																
Ufiome	4° 17′	35° 51′	etwa 1380	6 2	3 2	2 3	68 3	71 3	125 3	29 3	171 3	162 3	35 3	2 3	2 2	676

Tabelle 2.

Kondoa Irangi, 4° 55′ s. Br. 35° 57′ ö. L. Gr. Seehöhe = 1420 m.

	Regentage ≧ 0.2	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Jahr
Regentabelle.														
1902/03	≧ 60	—	—	—	84.3	246.3	49.9	147.1	80.6	60.3	38.1	.	0.4	≧ 706.0
1903/04	53	.	.	0.7	14.1	89.0	138.0	146.3	58.5	82.6	15.0	3.2	0.1	547.5
1904/05	77	.	.	.	2.0	119.8	138.3	106.3	205.6	190.4	7.1	.	.	769.5
1905/06	68	.	0.1	.	53.1	317.5	9.3	96.4	224.6	81.9	10.4	3.1	.	796.3
1906/07	—	.	.	.	2.8	88.9	112.0	—	—	—	—	.	.	—
1907/08	43	.	.	0.3	0.4	58.8	50.7	228.2	125.9	77.4	—	.	.	≧ 541.7
1908/09	31	.	.	.	.	134.3	99.4	16.5	82.7	24.4	0.0	.	.	357.3
1909/10	58	.	.	3.0	4.1	38.5	148.9	27.4	68.3	91.8	10.8	.	.	392.8
1910/11	68	.	0.0	1.0	47.5	44.6	63.5	51.0	112.1	80.9	18.2	2.5	—	421.3
Mittel . . .	57	.	.	0.6	23.1	126.4	90.0	102.4	119.5	86.2	14.2	1.0	.	565.0
Temperaturtabelle (Monatsmittel der Jahre 1903 bis 1910).														
		19.0	20.3	22.2	22.6	21.8	21.6	21.3	21.3	20.5	20.0	18.7	18.3	20.65

liche Luftströmungen vermögen gegen ihn aufzukommen, wie die abendlichen Seewinde aus Nordwesten in Muansa oder die Bergwinde des Kilimandscharo. Vom kühleren Meere in den warmen Kontinent hineinwehend, kann er keine Feuchtigkeit kondensieren, nicht einmal beim Aufstieg zum ostafrikanischen Hochland. Selbst die Stationen, die an dessen Luvrand liegen, oder in seinen isolierten Vorgebirgen, wie Mahenge, Kissaki, Morogoro, Kilossa, erhalten in dieser Zeit nur sehr spärliche Regenmengen. Sogar die Niederschläge des regenreichsten Ortes von Deutsch-Ostafrika, der Eminplantage im Ulugurugebirge, sind nicht erheblich. Für die Landschaften auf der Leeseite der Randschwelle, die Massaisteppe Ugogo, das ganze Unjamwesibecken, ist der Südwinter eine Zeit äußerster Trockenheit.

Im südlichen Teil unseres Gebiets, in Mpapua, Kondoa-Irangi, Kilimatinde, Singida, Sekenke, Tabora, Igonda sind die Monate Juni bis Oktober meist regenlos, der Mai und November sind gewöhnlich nicht viel besser. Auch die Große Bruchstufe, obwohl 1300 bis 1800 m hoch, vermag vom Ngurue südwärts keine Steigungsregen mehr zu erzeugen, das beweisen die Beobachtungen von Kilimatinde und unsere Reisebeobachtungen aus der

Gegend des Ngurue. Selbst in Ufiome, am Südostfuß, also der Luvseite des Ufiomeberges gelegen, sind die Regenmengen dieser Monate sehr spärlich. Weiter im Nordwesten ist die Trockenheit nicht ganz so extrem. Schon in Mkalama fallen auch in diesen Trockenmonaten oft einige Millimeter Regen, in Ikoma und Schirati sogar einige Zentimeter. Die nordöstlichen Gebiete scheinen abseits vom Einfluß der großen Berge ebenso trocken zu sein wie die südlichen. Darauf deuten wenigstens die Zahlen der Station Kibwesi an der britischen Ugandabahn und die von Engare Olmutonj im Südwesten des Meru.

Nur wenn der Passat sehr hoch aufsteigen muß, findet doch Kondensation statt. Zwischen 2000 und 3000 m sind die Südhänge des Kilimandscharo das ganze Jahr in eine selten zerreißende Wolkenbank gehüllt und der Urwald ist triefend naß. Ähnlich steht es am Meru und in abgeschwächtem Maße an den höchsten Teilen der Großen Bruchstufe. Im östlichen Iraku gibt es nach Aussage des Häuptlings Isara keine Trockenzeit, am Südosthang des Riesenkraterhochlandes und in den höheren Teilen des Sonjoberglandes läßt die Waldvegetation dasselbe vermuten. Aber schon die Station Mbulu im westlichen Iraku hat vom Juni bis Oktober eine scharfe Trockenzeit, 1910 hatte sie sogar vier völlig regenlose Monate hintereinander. Auch in Ngorongoro, das im Regenschatten seines eigenen Kraterwalles liegt, sind die Trockenmonate meist regenlos. Die Gebiete auf der Leeseite der hohen Gebirge, wie Balbal und die Serengeti, das Gebiet nordwestlich des Kilimandscharo und Meru, das Becken des Magad, der Njarasagraben zeigen durch ihre Vegetationsverhältnisse, daß sie besonders trocken sind. Regenmessungen aus diesen Gebieten fehlen.

In der Passatzeit ist die Bewölkung im Durchschnitt gering, sie bedeckt nur ein bis drei Zehntel des Himmels. Es herrscht Strahlungswetter mit starken Tagesschwankungen der Temperatur, die z. B. in Kilimatinde und Tabora im Mittel 13 bis 14°, in Sekenke über 14° betragen, während maximale Tagesschwankungen von über 19° auf diesen Stationen alljährlich mehrfach beobachtet werden. Doch steigen die höchsten Maxima auf dem Hochland selten bis 35°, sind also nicht höher als in Mitteleuropa. Wegen der Trockenheit ist die Luft häufig durch Staub oder den Rauch von Steppenbränden getrübt, doch haben wir auch manchmal außerordentlich klares Wetter beobachtet. Die Sonne steht in dieser Jahreszeit auf der nördlichen Halbkugel, sie ist daher im allgemeinen die kühlste. Das Monatsmittel der 1000 bis 1300 m hoch liegenden Stationen beträgt etwa 20°. Erst gegen Ende der Trockenzeit steht die Sonne im Zenith, dann tritt die heißeste Jahreszeit mit Monatsmitteln von 25° ein, während bald darauf die einsetzende Bewölkung und der Regen wieder zu einer Abkühlung führen. Die Hitze ist aber bei der trockenen Luft nicht empfindlich. Bei starkem Wind haben wir, selbst in der heißesten Tageszeit marschierend, nicht geschwitzt, desto unangenehmer fühlten wir die ausdörrende Trockenheit der Luft. Die nächtliche Abkühlung ist sehr erfrischend. Sie führt oft zur Taubildung, oft auch zur Bildung einer nächtlichen Wolkendecke, die sich aber im Laufe des Vormittags in einzelne Haufenwolken auflöst. Die weiten Flächen der Steppe überwölbt ein klarer Himmel, dessen Bläue durch die weißen Haufenwolken noch mehr hervorgehoben wird. Welche Perspektive liegt in diesen Wolken, die über uns nur vereinzelt stehen, nach dem Horizont aber dichter und dichter folgen, fast zu einer zusammenhängenden Decke sich zusammenzuschieben scheinen! Die fernen Wolken am Horizont zeigen die zarte Bläue ferner Berge. Erst durch die Perspektive der Wolken wird der Eindruck unendlicher Ausdehnung geweckt, da ja der Horizont in der Ebene so nahe ist.

Der Zenithstand der Sonne hat, wie überall in den Tropen, Auflockerung und Aufsteigen der Luft und daher Regen zur Folge. Im Oktober und November rücken die Zenithalregen von Norden gegen unser Gebiet heran. In den südlichen Teilen beginnen sie oft erst im Dezember. Der Passat läßt erheblich nach und macht wechselnden Winden Platz. Ein Blick auf die Tabellen irgendeiner Station zeigt (**29, 30, 31**), daß in dieser Zeit zwar immer noch Winde aus dem südöstlichen Quadranten bei weitem vorherrschen, daß aber die Windstärke viel geringer ist und häufig auch andere Windrichtungen vorkommen. Die Regen scheinen besonders dann zu fallen, wenn der schwache Südostpassat von einer anderen Windrichtung unterdrückt wird. Obst (**82a**, 14, 15) spricht sehr bestimmt aus, daß im südlichen abflußlosen Gebiet (Kilimatinde, Turu, Iramba, Hohenlohegraben) die Regen stets aus dem nordwestlichen Quadranten kämen, und daß auch die Vegetation der nach Nordwesten gerichteten Berghänge diese als die Regenseite kennzeichnete. Das ist eine sehr überraschende, unseren bisherigen Kenntnissen und Annahmen widersprechende Angabe. Im allgemeinen sind die dem Passat ausgesetzten Südostseiten der Gebirge die Regenseite, obwohl sie nur bei bedeutender Höhe auch in der Trockenzeit Niederschläge erhalten.

Im nördlichen Teil des abflußlosen Gebiets und am Südufer des Viktoriasees haben wir im Dezem-

ber, Januar 1906/07 mehrmals Regen aus dem nordwestlichen Quadranten beobachtet, öfter noch bei Windstille, manchmal auch bei Südostwinden. Die meteorologischen Stationen zeichnen wohl die Windrichtung während der Terminbeobachtungen und die Regenmengen auf, aber nicht den Wind während des Regenfalles, der oft aus anderer Richtung kommt und nur kurz anhält. Es ist ein dringendes Erfordernis, systematisch die Windrichtung während des Regens zu beobachten, damit dieser Punkt aufgeklärt werden kann.

Die Regen fallen meist in Form von Güssen, manchmal mit Gewittererscheinungen. In Iraku fiel in der Nacht vom 8. zum 9. April 1907 51,5 mm Regen, der größte Teil während eines Gewittergusses von 11 bis 1 Uhr; auf diesen folgte sanfter Regen bis gegen Morgen. Doch scheinen starke Gewitter nur in Gebirgen häufig zu sein. Landregen kommen seltener vor. Schnee fällt wohl ausschließlich auf dem Kilimandscharo und Meru.

Die Bewölkung ist während der Regenzeit im Durchschnitt stärker, daher die Strahlung und die tägliche Temperaturschwankung geringer. Die Durchschnittstemperatur ist niedriger als in der vorangehenden heißesten Zeit, aber wegen des höheren Sonnenstandes immerhin höher als zu Beginn der Trockenzeit. Die Luft ist meist sehr klar, da der Staub durch den Regen häufig niedergeschlagen wird. Bei hohem Feuchtigkeitsgehalt und geringer Windstärke ist sie oft schwül und drückend, dazu erfüllt von den weichen Düften der blühenden Mimosen.

Mit der Sonne wandern die Zenithalregen südwärts, und von Norden her breitet sich im Januar und Februar wieder eine trockene Jahreszeit über das abflußlose Gebiet, die indes von kürzerer Dauer ist, weil die nordwärts zurückkehrende Sonne im März und April wieder die Zenithalregen bringt. Je weiter nach Süden, desto mehr fallen beide Regenzeiten in eine zusammen. Die südlichen Stationen, Tabora, Igonda und Kilimatinde, auch noch Kondoa, haben alle nur eine Regenzeit im Südwinter, etwa von November bis April, aber im Januar oder Februar tritt doch eine 14tägige Regenpause oder wenigstens ein sekundäres Minimum der Regenfälle ein. Vageler (100a) macht darauf aufmerksam, daß selbst weit im Süden, in Ugogo, diese kurze Regenpause anspruchsvollere Kulturen wie Baumwolle unsicher macht, soweit sie nicht durch künstliche Bewässerung ausgeglichen werden kann. Erst südlich unseres Gebiets, in Tosamaganga, verschwindet diese Unterbrechung, wenigstens bei Betrachtung der Monatsmittel vollständig. Nach Norden aber wird sie so stark, daß im Laufe des Jahres zwei Regenzeiten und zwei Trockenzeiten zu unterscheiden sind. Im Jahre 1906/07 hatten wir im Dezember, Januar und Februar öfters Regen, der März war so gut wie regenlos, erst am 8. April setzte ungewöhnlich spät die Regenzeit wieder ein. Die nördlichen Stationen, Muansa, Schirati, Ikoma, Fort Smith, Matschakos, Kibwesi, Moschi, haben zwei deutliche Regenzeiten, die Hauptregenzeit im März und April, bis in den Mai hinein (der im Süden schon völlig trocken ist), die kleinere im November, Dezember. Dazwischen liegen 1 bis 3 Monate mit geringen Regenmengen. Der Theorie nach entsteht die sommerliche Trockenzeit der Äquatorialregen dadurch, daß die Zone der größten Auflockerung sich polwärts verschiebt und der Passat der anderen Halbkugel, also in diesem Fall der Nordostpassat, über den Äquator herüberreicht. Die Beobachtungen der Nordstationen lassen erkennen, daß nördliche und nordöstliche Winde in dieser Jahreszeit häufiger auftreten, aber die südöstlichen überwiegen trotzdem. Wo dies nicht der Fall ist, sind meist örtliche Einflüsse im Spiel, wie in Moschi die Bergwinde des Kilimandscharo. Nirgends ist der Nordostpassat eine so dauernde und starke Luftströmung wie der Südostpassat. Dieses Übergewicht des Südostpassats, auch während des Südsommers dürfte in letzter Linie auf die Form des afrikanischen Kontinents zurückzuführen sein. Die großen nördlichen Landmassen bilden ein viel größeres, intensiveres und andauernderes Erwärmungs- und Auflockerungszentrum als das schmale Südafrika, welches daher den nördlichen Passat nicht so stark auf die südliche Halbkugel herüberzuziehen vermag.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei noch angeführt, daß man den Nordostteil unseres Gebiets, die Kilimandscharogegend, gewöhnlich schon zum Monsunklima rechnet. Der Südostpassat biegt in diesen Gegenden in den Südwestmonsun der nördlichen Halbkugel um, daher herrschen in Moschi in der Zeit des nördlichsten Sonnenstandes reine Südwinde. In den höheren Teilen des Berges sind Südwestwinde als Regenbringer von großer Bedeutung. Ob sie aber mit dem Südwestmonsun etwas zu tun haben, ist zweifelhaft. Der Nordostwind des Hochsommers ist die Fortsetzung des Nordostmonsuns der Nordhalbkugel, welcher ja nichts anderes ist als der normale Nordostpassat. Das typische Monsunklima mit jahreszeitlich wechselndem Südwest- und Nordostwind ist erst an der Küste von diesen Breiten nordwärts zu finden. Am Kilimandscharo könnte man es wohl ebensogut als Äquatorialklima bezeichnen. Der Gegensatz zwischen dem Nordwesten und dem Nordosten von Deutsch-Ostafrika verliert dadurch an Schärfe. Im

abflußlosen Gebiet vollzieht sich demnach im wesentlichen der Übergang vom reinen Äquatorialklima im Norden zum kontinentalen Tropenklima im Süden. Damit soll nicht die Möglichkeit bestritten werden, daß auch der Südwestmonsun gelegentlich ins abflußlose Gebiet hineinreicht.

3. Verschiedenheit der Jahrgänge.

Von dem hier geschilderten normalen Verlauf der Witterung finden in den einzelnen Jahrgängen sehr bedeutende Abweichungen statt. Besonders wichtig sind die erheblichen Schwankungen des Regenfalls, und zwar sowohl der Regenverteilung als auch der Regenmenge (siehe Tabelle von Kondoa-Irangi). Das Einsetzen und Aufhören der Regenzeit kann einen Monat und mehr früher oder später stattfinden als gewöhnlich. Sie kann dadurch sehr lang und ausgiebig oder sehr kurz und dürftig werden, ja fast ganz ausfallen. Dadurch sind schon vielfach Mißernten und Hungersnöte entstanden. In Kondoa-Irangi z. B. setzt die Regenzeit im Dezember kräftig ein, manchmal auch schon im November, aber andrerseits kann auch der Dezember, ja selbst der Januar noch ziemlich spärliche Regenmengen erhalten. Die Tabelle zeigt ferner, wie in einem Jahrgang, 1903/04, das sommerliche Regenminimum ganz fortfällt, in einem anderen, 1905/06, so ausgeprägt ist, daß wir zwei Regenzeiten und zwei Trockenzeiten im Jahre haben. Im ersten Falle hatte also Kondoa die Regenverteilung der weiter südlich gelegenen, im letzteren die von viel nördlicher liegenden Gegenden. Im Jahre 1908/09 fielen die Hauptregenmengen schon im Dezember, und die Monate März/April brachten nur ein sekundäres Maximum der Niederschläge, ja, in Tabora und Mkalama war selbst davon kaum etwas zu bemerken. Auch hier trat der Klimatypus südlicherer Gegenden auf.

Es scheint demnach, daß die Verschiedenheit der Jahrgänge großenteils darauf beruht, daß die Grenzen der Klimatypen sich gegeneinander verschieben. Dabei kann es vorkommen, daß eine Gegend erst die Trockenzeit der nördlichen, dann die Trockenzeit der südlichen Gegenden durchmacht und so ganz um die Regenzeit kommt oder umgekehrt, daß auf die nördliche Regenzeit die südliche Regenzeit folgt und das Jahr ein außerordentlich feuchtes wird. Wie groß die Ungleichheiten der jährlichen Regenmengen sind, zeigt ebenfalls die Tabelle von Kondoa, das 1905/06 796 mm, 1908/09 nur 357 mm Niederschlag erhielt.

4. Regenmengen.

Es ist eine wichtige und wohl noch nicht befriedigend erklärte Tatsache in der räumlichen Regenverteilung Äquatorialafrikas, daß trotz der vorherrschenden östlichen Winde das hohe Ostafrika geringe, das tiefere Kongobecken viel reichere Regenmengen erhält. Innerhalb Ostafrikas ist wieder unser abflußloses Gebiet besonders regenarm. Abgesehen von etlichen hochemporragenden Gebirgsinseln erhält es nach Maurers anschaulicher Karte (8b) weniger als 750 mm jährlichen Niederschlag, also sehr wenig für ein Tropenland, in dem die Verdunstung 2 bis 3 m im Jahre betragen dürfte. Diese Eigentümlichkeit ist wohl wesentlich im orographischen Bau begründet. Wie wir sahen, sind Ostwinde auch in der Regenzeit die herrschenden. Sie geben einen großen Teil ihrer Feuchtigkeit beim Aufstieg aufs Hochland ab. An seinen Randgebirgen von Uhehe bis Usambara ist überall die Südostseite die ausgesprochene Regenseite, daher kommen die Winde trocken auf den weiten Abdachungen von Ugogo und Unjamwesi an. Im nördlichen Teil der Großen Bruchstufe fängt ebenfalls der plötzliche hohe Anstieg den größten Teil der Feuchtigkeit auf, während die weite Abdachung nach Westen gegen den Viktoriasee im Regenschatten liegt. Die verhältnismäßig ausgiebigen Niederschläge, die, nach der Vegetation zu urteilen, Iraku und das Riesenkraterhochland erhält, dürften außer auf der Meereshöhe und dem plötzlichen Anstieg auch darauf beruhen, daß der östliche Hauptanstieg zum Hochland zwischen dem Nguru- und dem Usambaragebirge eine Lücke aufweist, durch welche die Südostwinde nach der Großen Bruchstufe gelangen können, ohne vorher viel Feuchtigkeit abgeben zu müssen.

Im einzelnen sind die Regenmengen je nach der Bodengestaltung sehr verschieden. Haben wir doch reich bewässerte Gebirgsländer in der Nähe der Großen Bruchstufe kennen gelernt, anderseits Senken wie Balbal und das Engarukabecken, die trotz ihrer Beckenform nicht einmal einen See enthalten. In ersteren dürfte die jährliche Regenmenge im Durchschnitt gegen 2 m, in letzterem kaum 400 mm erreichen. Beobachtungen darüber stehen uns leider noch nicht zu Gebote. Jedenfalls sind die sehr spärlich beregneten Gebiete viel ausgedehnter als die regenreichen Gebirgsinseln.

5. Orographisch bedingte Abweichungen.

Die mannigfaltige Bodengestaltung unseres Gebiets hat selbstverständlich klimatische Verschiedenheiten zur Folge. Wir können drei Typen unterscheiden, auf deren verschiedenen Luftdruck- und Temperaturgang Kohlschütter (34) aufmerksam gemacht hat: die Hochplateaus, die Gräben und die Gebirge. Für die Hochplateaus,

welche die größte Fläche einnehmen, ist charakteristisch, daß der Passat in der trockenen Jahreszeit dauernd stark weht und stoßweise recht heftig wird. Windstärke 4 ist auf den höheren Plateaus das Gewöhnliche, doch wird der Wind auch viel heftiger. Trockenheit und große Temperaturschwankungen, nachts oft recht niedrige Temperaturen unter 10°, ja unter 5°, morgendlicher Tau sind die Begleiterscheinungen.

Die Grabensohlen und andere rings umschlossene Senken zeichnen sich wegen ihrer tiefen Lage durch höhere Temperaturen aus, sie sind die Glutöfen, in denen Tagesmaxima von 35° nicht selten sind, und trotz beträchtlicher Schwankungen auch die Nachttemperatur noch hoch bleibt. In Sekenke, im Wemberegraben in 1090 m Meereshöhe gelegen, betrug im November 1909, dem heißesten Monat, das Monatsmittel 26,8°, das mittlere Tagesmaximum 33,2° (höchstes 35,6°), das mittlere Tagesminimum 19,3° (niedrigstes 18,1°). An der stark erwärmten Luftschicht über dem heißen Boden findet totale Reflexion statt. In der Ebene erblickt man daher fast dauernd Luftspiegelungen. Majestätisch marschieren die Staubsäulen der Windhosen über die weiten Ebenen, und wenn die Salzseen ausgetrocknet sind, toben Staubstürme über den Boden. Am Njarasa- und am Balangdasee beobachteten wir, daß der Wind durch die begrenzenden Bergmauern in die Längsrichtung der Senke abgelenkt wurde. Da die Grabensenken in Lee fast aller Windrichtungen liegen, ist zu erwarten, daß sie sehr geringe Niederschläge erhalten. Die Regenwarten unseres Gebiets lassen indes keinen wesentlichen Unterschied der Regenmengen zwischen Plateau- und Grabenstationen erkennen. Doch dürfte dies größtenteils daran liegen, daß die Plateaustationen meist auf der Leeseite der höchsten Teile der Bruchstufe oder, wie Kondoa und Mkalama, in einem Talkessel liegen, der lokal geringere Regenmengen haben mag, während von den Grabenstationen z. B. Korio in Ussandaui und Kwa Njangallo in Ugogo auf der Luvseite eines kleinen aus dem Graben sich erhebenden Gebirgszuges liegen und daher verhältnismäßig große Regenmengen haben. In den extrem trockenen Senken, wie Balbal und am großen Magad, dürften höchstens 400 mm Regen im Jahresdurchschnitt fallen. Doch halte ich es für ausgeschlossen, daß der Njarasagraben jahrelang überhaupt keine Niederschläge erhält, wie Werther und v. Tippelskirch meinen (105, 83, 98).

Die Verdunstung ist sehr groß. Sie vermag die von den Flüssen über die Ebene verbreitete Wasserschicht bald aufzuzehren. Alljährlich wiederholt sich in der Wemberesteppe der Wechsel eines kaum durchschreitbaren Sees und einer strohtrockenen Grassteppe. Vageler (100a) schätzte auf Grund von gemessenen Stichproben die Verdunstung in Ugogo auf 3000 mm jährlich.

Das Gebirgsklima findet sich in Lagen über 2000 m, auf Südosthängen der Gebirge und Plateauränder auch schon tiefer. Östlich der Großen Bruchstufe gehören ihm an die höheren Teile der großen Vulkane und die Berge von Matabatu, an der Bruchstufe selbst die drei höchsten von ihr durchschnittenen Bergländer, das Nou-Maranghochland einschließlich des östlichen Iraku, das Riesenkraterhochland und das nordöstliche Sonjobergland. Eine meteorologische Station besteht hier noch nirgends. Ufiome, das in unserer Tabelle als Bergstation angeführt ist, liegt auf der Luvseite am Fuß des Ufiomeberges. Es erhält daher reichere Regenmengen als die anderen Stationen, aber nicht soviel, wie die höheren Lagen der Luvhänge. Auch die Regenwarten Mbulu-Iraku und Ngorongoro zeigen trotz ihrer Höhe nicht das typische Gebirgsklima, denn letzteres liegt in einem weiten, tiefen Kraterkessel drin, ersteres schon zu weit von der Bruchstufe zurück. Ich habe sie daher als Plateaustationen aufgeführt. Wenn die Missionsstation Neu-Trier im südöstlichen Iraku als Regenwarte eingerichtet würde, könnte sie zeigen, ob die Angabe des Häuptlings Isara richtig ist, daß dieser Landesteil keine Trockenzeit hat.

6. Klimate der Vergangenheit.

Anzeichen einer Zeit feuchteren Klimas in sehr junger Vergangenheit, wohl im Diluvium, finden sich in vielen Teilen Afrikas. Man hat diese Zeit als „Pluvialzeit“ bezeichnet, obwohl das feuchtere Klima nicht durchaus vermehrten Regenfall voraussetzt, sondern auch durch verminderte Temperatur und verminderte Verdunstung bedingt sein kann. Auch in Ostafrika haben sehr verschiedenartige Tatsachen zu dem Schlusse geführt, daß hier eine Zeit feuchteren Klimas der heutigen vorangegangen ist. Wir wollen sie hier zusammenstellen.

1. Auf den drei großen Schneebergen, dem Kilimandscharo, Kenia und Ruwensori zeigen Moränen, daß die Gletscher bedeutend weiter herabstiegen als heute. Am Kilimandscharo reichen sie heute bis höchstens 4500 m, damals bis 3600 m, wie Oehler und Klute neuerdings genauer nachweisen konnten. Am Ruwensori gehen sie heute bis 4200 m, ehemals erstreckten sie sich bis 1500 m herab (73a, 15b, 448).

2. Eine große Zahl von Beobachtungen beweisen, daß die abflußlosen Seen früher

höher standen. Wo heute die Ugandabahn in den Großen Ostafrikanischen Graben hinabsteigt, da sind nach Gregory (**63**, 94, 232) 400 Fuß über der Grabensohle sehr ausgeprägte Uferterrassen an den Grabenwänden zu sehen, welche zeigen, daß hier einst ein großer See, Lake Suess, vorhanden war, der vermutlich nach Norden abfloß. Der Rukwasee im Südwesten von Deutsch-Ostafrika ist auf der Südseite von einer Ebene aus hellen Mergeln, alten Seeabsätzen begleitet, die einen Streifen von 10 bis 15 km Breite und wohl über 100 km Länge bedecken. Darin sind die Flüsse 15 m tief eingeschnitten. Wir haben also einen ehemals mindestens 15 m höheren Seestand zu verzeichnen. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Prof. E. Kohlschütter reicht die Ebene der alten Seeablagerungen auch in den vom Rukwagraben abzweigenden Unjamangagraben hinein. Ein Profil am Javibach, das Dantz mitteilt, kann ich nur als Delta deuten, das in diesen See hineingebaut war. Es scheint einen noch höheren Stand anzuzeigen, doch wird die Höhe leider nicht angegeben (**57**, 1903, 139, 140). Von den ehemals höheren Seeständen in unserem Gebiet soll später noch die Rede sein (S. 188).

3. An verschiedenen Orten sind Schotter in solchen Höhen über den heutigen Talboden nachgewiesen, daß sie nicht unter den gegenwärtigen Bedingungen abgelagert sein können. So sind die Schluchten der vom Meru nach Süden fließenden Bäche vielfach mit Schottern erfüllt, in welche die Flüsse sich wieder eingeschnitten haben. In Engotiek (S. 44) fanden wir Schotter 25 m, in Iraku (S. 50) noch höher über den Talsohlen. In letzterem Falle konnten wir nachweisen, daß sie nicht während des Einschneidens der Bäche, sondern bei nachträglicher Aufschüttung der Täler, also unter anderen klimatischen Bedingungen entstanden sind. Systematische Beobachtungen würden wohl eine ziemlich allgemeine Verbreitung solcher Schotter nachweisen können.

4. Die Zerschluchtung der Berghänge ist, auch an Orten wo heute kaum Wasser herabkommt, so stark, daß man sie wohl einem feuchteren Klima zuschreiben muß. (S. 128, **98**, 82.)

5. Auch die Beschaffenheit mancher Anschwemmungsböden deutet auf früher größere Wassermassen. Der graue Tallehm scheint in Sümpfen abgesetzt zu sein, während heute meist Grassteppen die Talböden einnehmen. In der Mkattaebene am Ostfuß des ostafrikanischen Hochlandes ist nach Vageler über Seeabsätzen 2½ m Sand abgelagert, die von Tonen bedeckt sind. Die oberen Tone werden noch jetzt vom Regen zusammengeschwemmt, die Sande stammen aus einer Zeit stärkeren Wassertransports, wohl der ausklingenden Pluvialzeit (**40**).

6. Manche tiefgründigen Verwitterungsböden dürften in feuchterem Klima als dem heutigen entstanden sein. Wir fanden Rotlehm, wo heute brauner Lehm sich bildet (S. 171). In Ugogo tritt unter der sandigen bis tonigen Grauerde der Plateaus ein poröses, sandstein- oder konglomeratartiges Gebilde auf, das durch Verwitterung aus dem unterliegenden Granit hervorgegangen ist. Heute wird es zu Grauerde umgewandelt, die es bis 1 m mächtig bedeckt (**79a**, **100a**).

7. Endlich läßt die Verteilung der Pflanzenwelt auf ein ehemals feuchteres Klima schließen. Die isolierten Regenwaldstücke Ostafrikas zeigen untereinander und mit den zentral- und westafrikanischen Wäldern eine starke floristische Verwandtschaft. Sie sind daher wohl Überreste einst weiter verbreiteter Wälder (**38**, 140). Die weitere Verbreitung setzt aber ein feuchteres Klima voraus. Ebenso ist die große Übereinstimmung der Hochgebirgsflora in weit voneinander getrennten Gebieten wohl nur zu erklären durch ehemals stärkeren Zusammenhang. Dieser ergibt sich aus der Herabdrückung der Höhengürtel, die mit der Ausbreitung der Gletscher verbunden gewesen sein muß. Jeder Gürtel nahm damals eine viel größere Fläche ein.

So weisen uns ganz verschiedenartige Tatsachen immer wieder auf ein ehemals feuchteres Klima hin, und wenn auch die unter 3, 4, 5, 6 erwähnten noch nicht genügend erforscht sind, um sichere Schlüsse daraus zu ziehen, so kommt doch eins zum anderen, um uns davon zu überzeugen.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf einige Punkte hinweisen, die noch andere Klimaschwankungen andeuten, hebe aber ausdrücklich hervor, daß das spärliche Beobachtungsmaterial sichere Schlüsse noch nicht gestattet. Im Njarasagraben wurde es wahrscheinlich, daß in der geologischen Gegenwart auf eine trockenere eine feuchtere Periode gefolgt ist. Auf Schwankungen während oder schon vor der Pluvialzeit deuten folgende Tatsachen. In der Massaisteppe fanden wir zusammenhängende Krusten von Steppenkalk meist auf dem nackten anstehenden Fels, doch fanden wir den Steppenkalk auch auf Rotlehmboden. Ebenso überzog die starke Steppenkalkkruste in der Serengeti nahe dem Balbalsteilrand lateritisch verwitterte Tuffe. Allgemein scheint der Steppenkalk in den flachen Talmulden des Rumpflandes unter dem schwarzen Alluviallehm aufzutreten. Der letztere dürfte eine Sumpfbildung sein, die der Pluvialzeit

angehören mag. In Iraku fanden wir hochliegende Gerölle auf dem diluvialen Rotlehmboden. Daraus ergibt sich die Zeitfolge der Bildungen: Rotlehm, Steppenkalk, schwarzer alluvialer Lehm und wahrscheinlich gleichzeitig mit letzteren hochliegende Gerölle. Zur Bildung dieser Bodenarten sind aber, soweit wir wissen, verschieden feuchte Klimate erforderlich. Der Rotlehm bildet sich besonders im feuchttropischen Gebiet, der Steppenkalk im trocknen Klima, der schwarze Lehm in sumpfigen Niederungen. Heute sind diese Niederungen trockene Grassteppen. Rückwärtsgehend hätten wir also vor der trockenen Gegenwart eine feuchtere Schwarzlehmzeit, vor dieser die trockenere Steppenkalkzeit, vor dieser eine feuchtere Rotlehmzeit. Es mögen wohl Schwarzlehm- und Rotlehmzeit der Pluvialzeit die Steppenkalkzeit einer Interpluvialzeit entsprechen. Oder sollte der Steppenkalk schon präpluvial, die Roterde noch älter sein? Die Unsicherheit dieser Schlüsse beruht hauptsächlich darauf, daß noch nicht nachgewiesen ist, ob nicht Roterde und Steppenkalk auch heute noch in den Steppen sich bilden.

Für noch frühere Zeiten kommt Passarges Hypothese eines mesozoischen Wüstenklimas in Betracht. Sie macht uns die Rumpfflächen und Inselberge einigermaßen verständlich, aber wir müssen uns bewußt sein, daß wir außer der Inselberglandschaft, die sich auch anders dürfte erklären lassen, keine Anhaltspunkte dafür haben.

IV. Die Gewässer.

1. Flußnetz.

Klima und Bodengestalt bedingen den Charakter und den Verlauf der Gewässer. Sie haben im äquatorialen Ostafrika in verhältnismäßig geringer Küstenferne ein „zentrales“ Gebiet ohne Abfluß nach dem Meer geschaffen. Abflußlosigkeit ist nur möglich, wenn die Verdunstung über den Niederschlag überwiegt, weil sonst auch die Becken, die nicht nach dem Meer abgedacht sind, sich anfüllen und überfließen müssen. In unserem Gebiet beträgt die jährliche Regenhöhe im Durchschnitt vielleicht 600 mm, die Verdunstungshöhe 2000 mm, die notwendige Bedingung der Abflußlosigkeit ist also reichlich erfüllt. Wäre die Abdachung des Landes durchweg nach dem Meere gerichtet, so würde es trotzdem von seinen Flußsystemen meerwärts entwässert, auch wenn sie nur periodisch Wasser führten. Das zeigt uns die Westhälfte von Deutsch-Südwestafrika, die zum Atlantischen Ozean entwässert wird, obwohl das Verhältnis von Niederschlag und Verdunstung noch viel ungünstiger ist. Die Hochländer Deutsch-Ostafrikas aber sind von tiefen tektonischen Senken durchsetzt, welche durch das höhere Land ringsum vom Meere völlig abgeschlossen werden. Außerdem dachen sich weite Hochflächen wie die westliche Massaisteppe und das östliche Unjamwesi nach diesen Senken hin ab. Daher gewinnt das abflußlose Gebiet hier große Ausdehnung, während es weiter nördlich an der Ugandabahn auf die Breite des Großen Ostafrikanischen Grabens beschränkt ist, weil die Hochländer von den Grabenrändern nach außen geneigt sind. Es ist ein Gebiet zentraler Entwässerung, das sich trennend einschiebt zwischen die großen peripherischen Gebiete Afrikas. Denn das benachbarte Einzugsgebiet des Viktoriasees wird durch den Nil nach dem Mittelländischen Meer, das des Tanganjikasees durch den Kongo nach dem Atlantischen Ozean, das südlich und östlich angrenzende Gebiet durch den Kisigo-Ruaha-Rufidji, den Pangani und andere Küstenflüsse zum Indischen Ozean entwässert. Wir wollen seine Grenzen, die jede Karte leicht erkennen läßt, nicht mehr im einzelnen verfolgen, nur noch einmal daran erinnern, daß außer dem hier als natürliche Einheit geschilderten Gebiet auch das östliche Unjamwesi hydrographisch zum abflußlosen Gebiet gehört.

Die Grabenbrüche und die vulkanische Aufschüttung haben im abflußlosen Gebiet eine große Anzahl von rings umschlossenen Becken geschaffen, welche durch Zerstörung und Aufschüttung noch kaum verändert sind. Die Füllung eines Beckens mit Wasser hängt nicht nur vom Verhältnis des Niederschlags zur Verdunstung ab, sondern auch von den Zuflüssen. Es läßt sich ein ganz allgemein gültiges Gesetz dafür aufstellen. Es sei r die Regenhöhe in einem bestimmten Zeitraum, d. h. die Dicke der Wasserschicht, welche das Land nach Ablauf des Zeitraums bedecken würde, wenn der Regen weder abflösse, noch einsickerte, noch verdunstete. Es sei v die Verdunstungshöhe in demselben Zeitraum, d. h. die Dicke der Wasserschicht, die in dieser Zeit verdunsten könnte und tatsächlich da verdunstet, wo so viel Wasser vorhanden ist. Ein See ohne Ab- und Zufluß, dessen Wasser auch nicht einsickert, wird daher im Laufe des angenommenen Zeitraums seinen Spiegel um r erhöhen und um v erniedrigen, d. h. er wird um den Betrag $r - v$ ansteigen. Ist $r > v$, so wird er tatsächlich ansteigen, ist $r < v$, also $r - v$ negativ, so wird er in diesem Zeitraum sinken. Ist f die Oberfläche des Sees, so ist $(r - v)\, f$ das Wasservolumen, um welches der See größer oder kleiner wird. Hat der See Zuflüsse, die ihm in dem angenommenen Zeitraum die Wassermenge Z zuführen, so ist $(r - v)\, f + Z$

die Volumänderung des Sees. Ist diese Größe positiv, so steigt der See, ist sie negativ, so fällt er im Laufe des Zeitraums. Im ersteren Fall muß der See schließlich die ganze Mulde erfüllen und an der niedrigsten Stelle ihrer Umrandung überfließen, vorausgesetzt, daß die Bedingungen lange genug anhalten und der Zeitraum hinreichend groß gewählt werden kann. Von da an kann der See nicht mehr wesentlich steigen, die Volumzunahme wird durch den Abfluß weggeführt. Es gilt dann die Gleichung $(r - v)\ f + Z = A$, wenn A die Abflußmenge in dem Zeitraum bedeutet. Dieser Fall tritt unter allen Umständen ein, wenn r nicht nur für kurze Zeit, sondern im Durchschnitt größer als v ist. Denn dann ist auf die Dauer $(r - v)\ f$ positiv, der See wächst dauernd, selbst wenn $Z = 0$, wenn er keinen Zufluß hat. In feuchtem Klima, wo durchschnittlich mehr Regen fällt als verdunstet, muß daher jede Mulde sich mit Wasser anfüllen und schließlich überfließen.

Lägen die Gräben und Riesenkrater in Mitteleuropa, oder würde das Klima bedeutend feuchter, so würden sie von großen tiefen Seen erfüllt sein, und aus ihren Ab- und Zuflüssen würde ein oder einige Stromsysteme entstehen, die nach dem Meer abfließen, wie wir es am zentralafrikanischen Graben sehen.

Im Fall eines trockenen Klimas, wo im Durchschnitt weniger Regen fällt als verdunsten kann, wo $r < v$, ist $(r - v)\ f$ negativ, und es hängt von der Größe von Z ab, ob $(r - v)\ f + Z$ positiv oder negativ ist, ob das Volumen zu- oder abnimmt. Nehmen wir einmal an, der Wasserzufluß Z sei so stark, daß die Volumänderung $(r - v)\ f + Z$ positiv ist und der See steigt. Bisher haben wir die Änderung der Seeoberfläche gar nicht berücksichtigt. Wenn der See steigt oder fällt, so vergrößert oder vermindert sich auch sein Flächeninhalt f, und zwar um so rascher, je flacher die Böschungen des Seebeckens sind. Mit dem Ansteigen wächst f und damit der negative Posten $(r - v)\ f$. Schließlich muß der Augenblick kommen, wo er auch den Zufluß Z aufwiegt, wo $(r - v)\ f + Z = 0$. Dann findet keine Volumzunahme mehr statt, sondern es ist Gleichgewicht zwischen Wasserzufuhr und Verdunstung vorhanden, der Seespiegel stellt sich auf dieses Niveau ein. Eine Ausnahme bildet nur der Fall, daß der See schon vor Erreichung des Gleichgewichtsstandes überfließen konnte. Dann gilt die obige Abflußgleichung. Starke Zuflüsse, eine niedrige Beckenumrandung und steile Böschungen des Beckens begünstigen diesen Fall. Es kann also auch in trockenen Gebieten Seen mit Abfluß geben.

Wenn umgekehrt die Volumänderung $(r - v)\ f + Z$ negativ ist, dann fällt der See und verkleinert seine Oberfläche. Der negative Posten wird immer kleiner, daher muß schließlich eine Stelle kommen, wo beide Posten sich wieder das Gleichgewicht halten. Auf diesem Stand wird also der See bleiben. Wenn $Z = 0$, d. h. wenn überhaupt kein Zufluß vorhanden ist, tritt das Gleichgewicht erst ein, wenn auch $f = 0$, d. h. der See trocknet aus.

Im allgemeinen, wenn nicht besonders günstige Umstände einen Überfluß ermöglichen, erreicht der See seinen Gleichgewichtszustand, ohne über den Rand des Beckens überzufließen. Die Zuflüsse endigen in dem See. In trockenem Klima bildet daher jedes orographische Becken auch ein abflußloses hydrographisches Becken für sich. Daher zerfällt unser an orographischen Becken reiches Gebiet in zahlreiche getrennte Flußsysteme, d. h. in hydrographische Becken, die teils Endseen enthalten, teils sogar ganz trocken sind. Würde das Klima feuchter, so würden zunächst einzelne dieser Becken überfließen und mit anderen in Verbindung treten, aber es blieben immer noch eine Anzahl getrennter, abflußloser Becken übrig. Erst bei starker Steigerung der Niederschläge könnte das ganze Gebiet zum Meere entwässert werden.

Es läßt sich nicht genau angeben, wie viele hydrographische Becken eigentlich vorhanden sind. Denn es ist leicht möglich, daß ein Becken, welches man nach unseren jetzigen Karten für einheitlich hält, tatsächlich noch durch Bodenschwellen in mehrere geteilt wird. Dazu kommen die vielen kleinen Krater und die Mulden zwischen den Vulkanhügeln oder auch in Rumpfland, die ebenfalls selbständige hydrographische Becken sind, aber quantitativ sich mit den größeren schlechterdings nicht vergleichen lassen, selbst wenn sie Seen enthalten. Die hauptsächlichsten hydrographischen Becken unseres Gebiets sind die folgenden, die wir womöglich durch ihre Endseen bezeichnen (Karte 4):

a) Östlich der Großen Bruchstufe: 1. Britischer Natronsee (kleiner Magad oder Lodungoro). Zweifelhaft ist, ob die Grassteppe östlich davon ein besonderes Becken bildet. 2. Großer Magad (deutscher Natronsee). 3. Grassteppe zwischen Magad und Matabatubergland. 4. Grassteppe zwischen Matabatubergland und Meru-Kilimandscharo. 5. Amboselisee. 6. Lengurualengesumpf nördlich des Kilimandscharo. 7. Becken von Engaruka; ob die Grassteppe zwischen Gelai und Kitumbeine hierzu gehört oder ein selbständiges Becken bildet, ist unbekannt. 8. Becken des Essitetjbaches. Daß südlich der Mondul-Essimingorgruppe noch ein abflußloses Becken ist, wie Uhlig auf seiner Karte vermutet, ist mir unwahrscheinlich. 9. Lawa ja Mweri.

10. Lawa ja Sereri. Ob in der Massaisteppe noch besondere hydrographische Becken existieren, ist ebenfalls noch unbekannt, aber nach den Darlegungen S. 9 nicht sehr wahrscheinlich. 11. Der Balangdasee. 12. Balangidasee. 13. Die große Salzsteppe der Bubumündung. 14. Ein abflußloser Kessel bei Kwa Mtoro im nördlichen Ussandaui. Ob der Kanusasumpf im nördlichen Ugogo ein selbständiges Becken ist, wie Blatt Kilimatinde des großen Kolonialatlas angibt, ist wohl noch zweifelhaft.

b) Westlich der Großen Bruchstufe: 15. Die Singidasenke mit dem gleichnamigen See und anderen abflußlosen Seen in Turu. 16. Das Tungobeschbecken mit zahlreichen Maarkratern, die abflußlose Seen enthalten. 17. Der Hohenlohegraben. 18. Der Wembere-Njarasagraben. Nach Blatt Kilimatinde (1) scheint auch die Grassteppe der Landschaft Ndala westlich der südlichen Wemberesteppe ein selbständiges Becken zu sein. Doch könnte dieses auch mit dem Wemberegraben, ja vielleicht durch den Gombe-Malagarassi mit dem Tanganikasee zusammenhängen. 19. Der Ngorongorokrater. 20. Embulbulkrater. 21. Elanairobikrater. 22. Balbal. 23. Lgarjasee. Es ist nicht ausgeschlossen, daß noch andere Senken der Serengeti abflußlos sind. Auf Karte 4 ist diese Möglichkeit südlich des Lgarjasees angedeutet. Die Salesteppe ist nicht abflußlos, wie Uhligs Karte vermuten läßt, sondern entwässert nach dem Engare Olosogwan und dem großen Magad.

Ausdrücklich hebe ich auch hier hervor, daß es sich um die Zusammenhänge des Tal- und Flußnetzes handelt, nicht um die Wasserführung. Ob jemals Wasser aus dem südlichen Sonjobergland bis in den Magad gelangt, ist zweifelhaft. Aber das tief eingeschnittene Bachbett des Sanjang (Lolgarien der Karte 1 : 1 000 000) durchquert die Sale und mündet in den Engare Olosogwan. Manche Teile des Rumpflandes, z. B. in Turu und in der Massaisteppe, scheinen, obwohl sie von greisenhaften Talsystemen durchzogen sind, gar nicht entwässert zu werden, denn die mit Alluvien angefüllten Talmulden enthalten kein Bachbett. Es scheint, daß das Regenwasser, das sich in den Tälern sammelt, bei dem geringen Gefälle gar nicht abfließt, sondern an Ort und Stelle verdunstet. Wir müssen die Wasserscheiden aufsuchen, um zu erkennen, welchen Stromsystemen diese Täler angehören. So fanden wir, daß große Teile der Massaisteppe noch dem Pangani tributär sind.

Auf einige morphologische Eigentümlichkeiten der Becken sei kurz vergleichend hingewiesen. Der Wembere-Njarasagraben und der Hohenlohegraben bilden je ein einziges Becken. Zum hydrographischen Becken des ersteren gehören aber noch weite Gebiete außerhalb der Grabensenke. Die Sohle des Großen ostafrikanischen Grabens steigt teils infolge ungleichen Einsinkens, teils durch vulkanische Aufschüttung so sehr auf und ab, daß sie vom Magad bis zum Bubusumpf in zahlreiche Becken zerfällt. Das Becken zwischen Matabatu und dem Meru ist wesentlich durch vulkanische Umschüttung gebildet. Nur auf der Nordseite ist es durch ein altkristallines Hochland begrenzt, im übrigen durch Vulkanberge.

2. Flußtypen.

a) Wasserführung.

Dauernde Bäche gibt es im abflußlosen Gebiet nur in den hohen Gebirgsländern, die wohl während des ganzen Jahres etwas Niederschläge erhalten, im nördlichen Sonjobergland, auf den südöstlichen Hängen des Riesenkraterhochlandes, in Iraku und den angrenzenden Waldhochländern Nou und Marang, vielleicht auch im Irambahorst. Dazu kommt noch das eine oder andere Bächlein an den hohen Vulkanbergen östlich der Bruchstufe, besonders am Ufiomeberg und Mondul. Vom Meru und Kilimandscharo können wir hier um so mehr absehen, als ihre zahlreichen dauernden Bäche fast alle zum Flußsystem des Pangani gehören, nur ganz wenige zum abflußlosen Gebiet. Wenn die Gebirgsbäche in die Steppenniederungen hinaustreten, so versiegen sie rasch. Die dunklen Uferwaldlinien, die sich, ihren Betten folgend, in die Grassteppe hinausschlängeln, zeigen, daß sie zunächst noch Grundwasser führen. Je weiter wir abwärts gehen, desto mehr löst sich der Wald in eine lichte Reihe von Bäumen xerophylen Wuchses, Akazien und Dornbüsche auf, um schließlich mit dem Grundwasserstrom ganz aufzuhören. Nur wenige aus diesen Quellbächen hervorgegangenen Flüßchen vermögen auch in der Steppe eine längere Strecke auszudauern und einen Endsee zu speisen, so die beiden Hauptzuflüsse des Magad, der Ewasso Ingiro und der Peninje, der Kwou, der obere Bubu, der Jaida und der Matetebach. Selbst der weitreichende Wembere-Sibitifluß hält in sehr trocknen Jahren nicht aus.

Die übrigen Bäche fließen nur periodisch in der Regenzeit, viele kleinere auch dann nicht. Nur episodisch, nach starken Regengüssen, kommt in ihnen ein Wasserschwall herab, der sich rasch verläuft. Solche gelegentlichen Wasserfluten verursachen auch die großen Hochwässer der periodischen und der dauernden Flüsse. Die immer wieder beobachteten Hochwassermarken gaben uns eine Vorstellung davon, was für gefährliche Wildströme in den Trockenbetten fließen können (S. 11, 92). Von großer Wichtigkeit ist, daß in vielen oberflächlich

trocknen Bachbetten ein Grundwasserstrom sich längere Zeit oder dauernd hält. Das ist nur möglich, wo die Sohle des Bachbettes undurchlässig ist und von einer durchlässigen Schicht bedeckt wird. Daher ist es die Regel in den Granitgebieten, wo der anstehende Fels oder eine alluviale Tonschicht die Sohle bildet und das Bett mit Sandmassen erfüllt ist. Da kann man, außer in sehr trockenen Gegenden und Jahreszeiten, gutes, von Natur filtriertes Trinkwasser im Sand ergraben.

Ziemlich unabhängig von den klimatischen Schwankungen dürfte eine Anzahl von salzhaltigen Termalquellen sein, die am Fuß der Großen Bruchstufe, am Westufer des Magad und des Lawa ja Mweri austreten.

b) Gefälle.

Außer der Wasserführung bestimmt das Gefälle den Charakter der Bäche. In dieser Hinsicht sei nur kurz hingewiesen auf einige Haupttypen. Gebirgsbäche mit großem Gefälle — einerlei, ob trocken oder fließend — haben meist felsige Betten und am Fuß von Gefällsbrüchen, über welche Wasserfälle hinabgehen, tiefe Erosionskolke. Die Bäche der Hochplateaus sind in die Alluvien der Talmulden eingeschnitten und haben breite sandige Betten, aus denen oft der Fels des Untergrundes herausragt. Bei sehr geringem Gefälle und genügendem Wasserreichtum — in den alten Tälern von Iraku, sonst meist in Alluvialebenen der Becken — sind die Bachrinnen nur ganz wenig in die Alluvien eingeschnitten, die Bäche treten leicht über ihre Ufer. Da entstehen versumpfte Bachbetten. Auf Schuttkegeln fanden wir teils eingeschnittene Sandbetten, teils auch unbestimmte, ihre Lage wechselnde Betten, indem der Bach den Schuttkegel durch Aufschüttung erhöht.

3. Die Seen.

Die Seen im weitesten Sinn, nach der Forelschen Definition des Wortes (35, 2) sind in unserem Gebiet sehr mannigfaltig ausgebildet, sowohl in der Gestalt des Beckens als auch in ihrem hydrographischen Charakter. Wir haben gesehen, was für verschiedenartige Becken es im abflußlosen Gebiet gibt. Aber die morphologischen Becken sind in abflußlosen Gebieten keineswegs die Seebecken, da der Seespiegel die Höhe der Umrandung nicht erreicht, sondern nur die tiefsten Teile des Beckens bedeckt. Nur die Böden der morphologischen Becken werden zu Seebecken, und da diese meist durch Alluvien eingeebnet sind, so sind die Seen in der Regel außerordentlich seicht. Am schärfsten tritt uns das in den Seen der großen Gräben entgegen. Der Njarasasee, der Magad, der Lawa ja Mweri, der Balangdasee sind keine Grabenseen wie der Tanganjika- und Njassasee, ihre Seebecken sind nicht tektonisch gebildet, sondern durch alluviale Aufschüttung, die Seen sind nur in die Alluvien der Grabensohle eingebettet. Sie sind Bildungen von der Art der Schotts im Atlasgebiet. Dasselbe gilt von dem See, der einen Teil der weiten Ebene im Ngorongorokrater bedeckt. Er ist kein Kratersee im gewöhnlichen Sinne.

Jetzt interessieren uns besonders die hydrographischen Verhältnisse. Der Wasserhaushalt regelt sich stets nach der oben entwickelten Formel, die ja nicht nur für den Durchschnitt, sondern für jeden beliebigen kurzen oder langen Zeitraum und die Verhältnisse dieses Zeitraumes gilt. Die Volumänderungen des Sees können daraus berechnet werden, wenn die klimatisch beeinflußten Faktoren der Zu- und Abfuhr bekannt sind, und umgekehrt lassen die beobachteten Volumänderungen einen Rückschluß auf diese Faktoren und das Klima zu. Sämtliche Typen, die man nach dem Wasserhaushalt der chemischen Beschaffenheit und den biologischen Verhältnissen unterschieden hat, sind im abflußlosen Gebiet vorhanden (35, 3, 4, 50 bis 52): temporäre und permanente Seen, Endseen ohne Abfluß, Flußseen mit konstanten und Flußseen mit intermittierendem Abfluß, Süßwasserseen, Brackwasserseen und Salzseen, endlich Seen, Weiher, Sümpfe. Ja, wir haben Mühe, alle vorkommenden Seen in diesen Abteilungen unterzubringen.

a) Süßwasserseen.

Am spärlichsten vertreten sind Seen in unserem landläufigen mitteleuropäischen Sinne, d. h. permanente Süßwasserseen. Sie sind auf die regenreichen Bergländer und deren Nachbarschaft beschränkt und von so geringer Größe und Tiefe, daß auf dem ganzen Boden Wasserpflanzen wachsen, also Weiher nach der Definition von Forel. Nach ihrem Wasserhaushalt gibt es wieder verschiedene Typen. Nur einer von diesen Weihern, der Madumagasee im Noubergland, hat einen dauernden Abfluß. Der Bassota Merka in Iraku, der größere der beiden Seelein des Ossirwavulkans, liegen schon in etwas trockenerem Gebiet und haben daher nur einen periodischen Überfluß.

Von den Maarseen des schon recht trockenen Tungobeschgebiets enthalten, abgesehen von Regentümpeln, nur der Masodisch und der Bassotu süßes Wasser, die übrigen sind salzig. Beide werden vom Hochwasser des gewöhnlich trockenen Tungobeschbaches gespeist. Der Masodisch tritt dann als Hinterwasser mit dem vorüberfließenden Bach in direkte Verbindung. Der Bassotu aber ist der Endsee, in den der Tungobesch sich ergießt. Zur Zeit

unseres Besuches hatte er solches Hochwasser, daß die Akazien des Ufers weit im Wasser standen. Dennoch hatte er keinen Abfluß. Man sollte also einen Salzsee erwarten. Die Bodenvegetation des Sees war so üppig, daß sie regelrechte Lotungen verhinderte. Das zeigt, daß das Wasser immer süß ist, nicht etwa nur während der großen Verdünnung bei Hochwasser. Die Bodenvegetation läßt auf schlammigen Grund schließen, daher ist ein unterirdischer Abfluß nicht wahrscheinlich. Nach der Höhenlage zu den Nachbarmaaren wäre ein solcher möglich. Die Frage ist noch ungelöst.

Permanente Süßwasserseen ohne oberirdischen Zu- und Abfluß sind der kleinere Ossirwasee und der westliche der beiden kleinen Seen im Elanairobikrater, ebenfalls nur zwei Weiher. Über ihren Wasserhaushalt ist nichts bekannt.

Wo starke dauernde Bäche von den benachbarten Gebirgen sich in die Becken ergießen, oder wo am Fuß der Gebirge starke Quellen austreten, breitet sich das Wasser in den Beckenebenen zu einem permanenten See aus. Besteht die Möglichkeit des Abflusses nach einer tieferen Stelle des Beckens, so kann ein solcher See dauernd süß bleiben, aber wegen seiner Flachheit nimmt die Schilfvegetation des Ufers sehr bald den ganzen See ein und verwandelt ihn in einen permanenten Süßwassersumpf mit Abfluß. Beispiele hierfür sind der Baschenedsumpf, die Sümpfe in Ngorongoro, die Sümpfe unmittelbar nördlich des Magad, der nach Kuntz noch nicht ganz versumpfte See der Wemberesteppe nördlich des Irambaplateaus, dessen Permanenz aber noch der Bestätigung bedarf. Zwischen stehenden Sümpfen und versumpften Flußläufen gibt es ebensowenig eine scharfe Grenze wie zwischen Flußseen und Flüssen. Den Übergang bilden Sümpfe wie das „Tingatinga" des Kwou südlich des Lawa ja Mweri, wo der Fluß in mehrere Arme verzweigt ist, die alle so breit versumpft sind, daß ein zusammenhängender Sumpf entsteht.

Wenn im Laufe der Regenzeit sonst trockene Bäche große Wassermassen herabbringen, werden sowohl flache Mulden der Rumpfhochländer, die kein merkliches Gefälle haben, als auch die Böden der rings umschlossenen Becken weithin überschwemmt, so daß temporäre Seen oder Sümpfe mit süßem Wasser entstehen, die zum Teil sehr bedeutenden Umfang haben. In der Trockenzeit schwinden diese Seen wieder, wesentlich durch Verdunstung, manche auch durch teilweises Abfließen des Wassers.

Ihre hydrologischen und biologischen Verhältnisse sind noch ziemlich unklar. Das überraschendste ist, daß einer dieser Seen keinen Abfluß hat und trotzdem Süßwasser enthält: der Jaidasumpf im Hohenlohegraben, der sogar von einem dauernden Bach gespeist wird. Wie wir S. 73 sahen, spricht hier manches für einen unterirdischen Abfluß. Das großartigste Beispiel solcher temporärer Süßwasserseen ist die in der Regenzeit überflutete Wemberesteppe. Bei ihr kann ein Teil des Wassers nach dem Njarasagraben abfließen, der größere Teil dürfte aber auch hier verdunsten. Denn ein starker Abfluß ist bei dem geringen Gefälle und dem hohen Stand, den der Njarasasee zur Überschwemmungszeit selbst einnimmt, nicht zu erwarten. Zu den temporären Süßwassersümpfen mit Abfluß gehört auch der Olgarua Schambärai am Nordrand der Massaisteppe südlich des Meru.

Sowohl in den greisenhaften Tälern der Rumpfhochländer als auch in vulkanischen Mulden gibt es noch viele größere und kleinere Schilfniederungen, die in der Trockenzeit oft gänzlich trocken, in der Regenzeit offenbar überschwemmt sind. Sie gehören alle zu dieser Seengruppe. Biologisch lassen sich darin zwei Typen unterscheiden: die Schilfsümpfe und die überschwemmten Grassteppen. Erstere sind durch ihre Vegetation auch in der Trockenzeit als temporäre Sümpfe gekennzeichnet. Aber auch die Grassteppen können in der Regenzeit große offene Wasserflächen bilden, während sie in der Trockenzeit durchaus nicht vermuten lassen, daß sich hier ein periodischer See ausdehnt. Worauf dieser Unterschied beruht, ob etwa auf verschiedener Dauer der Überschwemmung, ist noch unbekannt.

Die Süßwasserseen bieten einer reichen Ufer- und Bodenvegetation günstige Bedingungen. Daher sind sie alle in rascher pflanzlicher Verlandung begriffen.

b) Salzseen.

Der Bassoda der Landschaft Ufiome scheint in den letzten zwei Jahrzehnten durch Aufhören des Abflusses aus einem Süßwassersee zu einem Brackwassersee geworden zu sein, der in trockener Zeit sogar zu einem recht salzigen Gewässer einschrumpft. Von den temporären Schilfsümpfen mag auch noch dieser oder jener brackig sein.

Alle abflußlosen Seen, die nur durch Verdunstung Wasser verlieren, müssen mit der Zeit immer salzhaltiger werden, weil die geringen Salzmengen, welche die Süßwasserzuflüsse immerhin herbeiführen, nicht entfernt werden, sondern bei der Verdunstung zurückbleiben. Die erwähnten Ausnahmen unseres Gebietes sind noch unerklärt. Die Regel ist, Endseen sind Salzseen. Ihre hydrographischen Verhältnisse sind in eigenartiger Weise von der Beckenform abhängig. Wenn die Zuflüsse stark

sind im Verhältnis zur Größe des Beckens, wie oftmals in Kratern, so kann der Salzsee ziemlich hoch an den Beckenwänden ansteigen und ansehnliche Tiefe erlangen. Der See im Elanairobikrater ist das schönste Beispiel dafür. Ferner gehören hierher die salzigen Maarseen des Tungobeschgebiets, die allerdings nicht durch oberirdische Zuflüsse, sondern durch das versickerte Hochwasser des Tungobesch gespeist werden. Die Schwankungen der Wasserzufuhr und Verdunstung prägen sich in bedeutenden vertikalen Schwankungen aus. Alle die tiefen Salzseen haben klares Wasser.

Ein ganz anderer Seentypus entsteht, wenn das Becken groß und die Zuflüsse verhältnismäßig schwach sind, wie es in den Gräben die Regel ist. Sie können dann nur den Boden des Beckens überfluten, den sie durch ihre Alluvien bald einebnen. Auch in den Alluvien müssen sich die Salze anreichern. Der See breitet sich in der weiten Salztonebene aus und ist deswegen außerordentlich seicht. Wegen der unendlich flachen Böschung des Seebettes äußern sich die Volumänderungen in ausgedehnten horizontalen Bewegungen. Bei Wasserzunahme werden weite Flächen überflutet, bei Wasserabnahme schrumpft der See zusammen. Diesen Typus von Salzseen, der in vielen Trockengebieten gewöhnlich ist, könnte man nach dem im Atlasgebiet üblichen Namen als den Schott-Typus bezeichnen. Ist w die Wassertiefe zu beginnender Trockenzeit, z die Zuflußhöhe, d. h. der Betrag, um den der Seespiegel infolge des Zuflusses ansteigen würde, v die Verdunstungshöhe während der Trockenzeit — die Regenhöhe können wir gleich Null setzen —, so kann der Fall eintreten, daß $w + z < v$. Dann verdunstet während der Trockenzeit nicht nur alles zufließende, sondern auch alles vorher vorhandene Wasser, der See dampft vollständig ein. An Stelle des Wasserspiegels dehnt sich dann eine weite, mit weißen Salzkrusten überzogene Ebene feinkörnigen Anschwemmungsbodens aus. Seichte Salzseen sind daher oftmals nur temporär.

Die Seichtheit dieser Seen hat noch andere charakteristische Eigenheiten zur Folge: die Wellen können den Grund aufwühlen, daher ist das Wasser trübe, bei seichteren Seen, wie dem Njarasa und dem Balangda, stärker als bei etwas tieferen, wie dem See von Ngorongoro. Die Farbe der Trübung richtet sich nach dem Bodenmaterial. Dort ist sie rotbraun, hier grau. Starke Winde, die das Wasser nach einer Seite treiben, bringen auf der Leeseite Überflutung, auf der Luvseite Trockenlegung weiter Flächen zustande. Das Fließen des Wassers läßt sich dabei direkt beobachten und auch aus den Strömungslinien des Seebodens erkennen. Die Wassertiefe nimmt gegen das Ufer so allmählich ab, daß die Wellen ebenfalls ganz allmählich sich verflachen und eine Brandung auch bei starkem Seegang nicht entsteht. Deswegen fehlen in der Regel auch Kliffs und scharfe Uferlinien. Eine Ausnahme bildet der etwas tiefere Magad von Ngorongoro, der stellenweise ein mannshohes Steilufer in ältere Alluvien hineinerodiert hat. Je mehr der See eintrocknet, desto konzentrierter muß im allgemeinen das Wasser werden. Aber vor der Mündung dauernder Bäche, die den Absatz von Salzkrusten verhindern, kann, wenn der übrige See ausgetrocknet ist, ein Teich mit leidlich süßem Wasser entstehen.

Dem Schott-Typus gehören alle die großen Seen unseres Gebiets an, die, je nach dem Zustand, in dem ihr Entdecker sie angetroffen hat, als Salzseen oder Salzsteppen auf der Karte verzeichnet sind: Der Lodungoro (britischer Natronsee, 624 m), der große Magad (deutscher Natronsee, 610 m), der Amboselisee nördlich des Kilimandscharo (1137 m), die Salzsteppe des Beckens von Engaruka (etwa 700 m), der Magad von Ngorongoro (1722 m), der Njarasa (1030 m), der Lawa ja Mweri (960 m), der Lawa ja Sereri (1000 m), wahrscheinlich der Lgarjasee in der Serengeti (1600 m), der Balangda (1528 m), der Balangida (etwa 1450 m), die Salzsteppe der Bubumündung (775 m)[1]) in Ugogo. Ferner gehören hierzu die Seen der Senke von Turu (alle 1500 bis 1600 m): Kindai, Singida, Tambuko, Busi und Missagauda, sowie der See von Ufiome (1360 m), seitdem er abflußlos geworden ist.

Wie schon aus der Höhenlage hervorgeht, sind die klimatischen Bedingungen dieser Seen ziemlich verschieden. Die klimatische und morphologische Verschiedenheit der hydrographischen Becken bedingt mannigfache Unterschiede im Wasserhaushalt und dadurch quantitative Verschiedenheit in der Ausbildung des Schott-Typus. Der höchstgelegene See, der von Ngorongoro, hat wegen der niedrigeren Lufttemperatur weniger unter der Verdunstung zu leiden. Auch wird er ganz reichlich von Zuflüssen gespeist. Er ist daher nicht sehr salzig, so daß noch Flußpferde in ihm leben, verhältnismäßig tief und permanent, wenn er auch an Umfang in der Trockenzeit sehr bedeutend abnimmt. Ebenso scheint sich der Singidasee des Turuhochlandes und der See von Ufiome zu verhalten. Die großen Seen der Grabensenken haben infolge ihrer tiefen Lage ein sehr trockenes Klima, außerdem bieten sie der Verdunstung eine sehr ausgedehnte Oberfläche dar,

[1]) Nach Siedethermometermessungen von Dr. Vageler.

so daß die Zuflüsse sie nicht dauernd zu erhalten vermögen. Die meisten sind temporäre Seen, die bisweilen austrocknen, höchstens bleiben einige Tümpel zurück. Wenn dann an den Flußmündungen Süßwasserteiche entstehen, so sind das eben ganz andere Seen, die gerade beweisen, daß der eigentliche Salzsee ausgetrocknet ist. Das Naturvolk der Massai hat das richtig beobachtet und dem Teich vor der Mündung des Matete oder Mangorabaches den Namen Mangora gegeben, während der Njarasaseebei ihnen Ejassi heißt. Sie erkennen also, daß das Süßwasser nur Bachwasser ist. Der große Magad scheint jedoch dauernd zu sein, wenigstens wurde er noch nicht trocken angetroffen. Unter den temporären Seen gibt es wieder graduelle Unterschiede. Die reichlicher gespeisten sind selten trocken, die schwach gespeisten sind selten überflutet. Unsere Untersuchungen haben ergeben, daß beim Njarasa, Balangda und beim Lawa ja Mweri nicht jede Trockenzeit hinreicht, den See aufzuzehren, sondern daß eine Reihe trockener Jahrgänge dazu erforderlich ist. Sie sind zwar temporär, aber nicht regelmäßig periodisch.[1]) Natürlich ist zu erwarten, daß ihre Schwankungen im einzelnen die jährliche Periodizität zeigen, doch sind darüber noch keine Beobachtungen vorhanden. Ob es in unserem Gebiet einen temporären See mit streng jährlicher Periode gibt, ist nicht bekannt. Man sollte ihn am ehesten erwarten, wo ein nicht zu großer See nur von periodischen Flüssen gespeist wird. Möglicherweise gehört der Lawa ja Sereri und die Salzsteppe der Bubumündung dazu. Letztere mag auch zur folgenden Art zu zählen sein, zu den Salzsteppen, die nur kürzere Zeit und vielleicht nicht einmal jedes Jahr überschwemmt sind, wie diejenigen im Becken von Engaruka. Diese Art hat im hydrographischen Charakter die meiste Ähnlichkeit mit den Playas der amerikanischen Bolsone. Sie bildet den Übergang zu den völlig trockenen Becken wie Balbal und Embulbul. Die letzteren sind in unserem Gebiet keineswegs Salzwüsten. In ihnen verdampft kein Flußwasser, daher sind sie auch nicht versalzt und tragen Vegetation im Gegensatz zu den kahlen Salzsteppen und trockenen Seebetten.

Wie im Wasserhaushalt zeigen die Schotts auch starke graduelle Unterschiede im Salzgehalt. Dieser hängt ab vom Wasserhaushalt, vom Salzgehalt der Zuflüsse und von der Dauer des abflußlosen Zustandes. Der Wasserhaushalt verursacht die zeitlichen Schwankungen im Salzgehalt jedes Sees. Auf ihm beruht es auch, daß der Ngorongorosee weniger salzhaltig ist, als die großen Seen der Gräben. Wenn verschiedene Seen sehr ähnlichen Wasserhaushalt haben, wie die Seen der Gräben, so fallen die andern Faktoren stark ins Gewicht zur Unterscheidung. Im Vulkangebiet sind die Flüsse im allgemeinen salzreicher als im altkristallinen Gebiet, dessen Gesteine an sich weniger Salze enthalten, und außerdem auf der alten Oberfläche des Rumpflandes stärker ausgelaugt sein müssen. Der große Magad bezieht sein Wasser fast ganz aus dem Vulkangebiet. Ein starker dauernder Zufluß, der vom Elanairobi kommende Engare Sero hat salzig schmeckendes Wasser. Außerdem treten an seinem Westufer stark salzhaltige Quellen auf. Wenn sie auch teilweise ihren Salzgehalt nur aus dem Salztonboden des Seebeckens bezogen haben mögen, und deshalb diesen nicht erklären können, so ist doch von den heißen Quellen unter ihnen anzunehmen, daß sie von ihrem Ursprungsort her salzig sind. Der Magad hat dementsprechend den stärksten Salzgehalt. Bei ihm scheidet sich das Salz, im wesentlichen kohlensaures Natron, nicht nur auf dem Boden aus wenn der See eintrocknet, sondern die Lösung ist so konzentriert, daß das Salz sich sogar auf dem Wasserspiegel ausscheidet. Starke Salzkrusten reichen wie eine schwimmende Eisdecke vom Rand her über die Wasserfläche. Ihre Ausdehnung wechselt mit den Wasserschwankungen. Die Karte der Schöllerschen Expedition (87) verzeichnet vom Oktober 1896 auf der Westseite viel größere offene Wasserflächen, als die Uhligsche Karte vom September 1904, auf der etwa zwei Drittel der Seefläche mit Salzkrusten bedeckt sind. Aber ein großer Teil der Wasserfläche südlich des Schomboli war 1896 trockener Boden. Im Februar 1907, wo alle Seen noch ziemlich hoch standen, waren die offenen Wasserflächen wieder viel größer als 1904, aber noch nicht so groß wie auf der Schöllerschen Karte. Das Salz mochte damals ein Viertel der Seefläche bedecken. Der Njarasa, der Balangda und der Lawa ja Mweri beziehen ihre Zuflüsse größtenteils aus dem altkristallinen Gebiet. Sie sind viel weniger salzhaltig. Sollte das süße Wasser des Jaidasumpfes und des Bassotusees darauf beruhen, daß ihre Zuflüsse ausschließlich aus dem altkristallinen Gebiet kommen, und daß ihr geringer Salzgehalt seit der Zeit ihrer Bildung nicht ausgereicht hat, die Seen zu versalzen?

c) Biologische Verhältnisse der Seen.

Im Gegensatz zu den Süßwasserseen beherbergen die Salzseen wenig pflanzliches Leben. Wohl sind die Ufer einiger von ihnen, des großen Magad,

[1]) Auf Karte 2 habe ich vor Abschluß dieser Untersuchung den Njarasasee als periodischen Salzsee bezeichnet. Es sollte besser temporärer Salzsee heißen.

des Balangda und des Elanairobisees großenteils mit Binsen bestanden, aber der Boden ist trotz der geringen Tiefe vegetationslos, während Süßwasseransammlungen von dieser Seichtheit stets Schilfsümpfe sind. In den Salzseen findet keine wesentliche Verlandung durch Pflanzen statt. Die anorganische Aufschüttung durch Zuflüsse erhöht wohl die Ebene des Seebetts, bringt aber den See nicht zum Erlöschen, solange nicht das ganze tektonische oder vulkanische Becken ausgefüllt ist. Trotz ihrer Seichtheit haben daher die Salzseen eine lange Lebensdauer.

Außerordentlich reich ist die Vogelfauna, sowohl der süßen wie der salzigen Seen. Enten, Wasserhühner, Taucher, Pelikane und Flamingos tummeln sich auf den Seen in ungeheuren Scharen. Am Großen Magad gibt es sicher Hunderttausende, ich möchte sogar glauben mehr als eine Million Wasservögel. Die Flamingos sind nach unsern Beobachtungen auf die Salzseen beschränkt. Kronenkraniche, Ibisse und die würdigen Marabus bevölkern besonders die Süßwassersümpfe. Der Vogelreichtum wird noch vermehrt durch solche Landvögel, die sich am Ufer zahlreich aufhalten, wenigstens wenn Bäume und Büsche in der Nähe sind. Es sind besonders Webervögel, deren Schwärme hier umherfliegen. Von großen Tieren ist das Flußpferd zu nennen, das aber die stark salzigen Seen meidet, in süßen Teichen und Sümpfen häufig ist. Das Krokodil scheint im abflußlosen Gebiet zu fehlen. Im Salzwasser kommt es nicht vor, das Dickicht der Sümpfe ist für diese schwimmenden Tiere auch nicht geeignet. Süßwasserteiche gibt es nur in einigen abgelegenen Gebirgsländern und größere Flüsse fehlen ebenfalls, so findet es hier keine Lebensbedingungen.

d) Früherer Stand der Seen.

Die Pluvialzeit macht sich auch in unserm Gebiet durch ehemals größere Ausdehnung und höheren Stand der Seen bemerkbar, wenn auch nicht in dem Grade, wie man nach den erwähnten Beobachtungen vom Lake Suess und dem Rukwasee erwarten möchte.

Auf dem Kraterboden von Ngorongoro sind alte Seeabsätze 15 m über dem heutigen Seeniveau nachgewiesen. Da an den Kraterwänden jede Spur von Brandungsterrassen oder gar von einem Überfluß fehlt, so läßt sich mit Bestimmtheit sagen, daß der See stets abflußlos war. Wie steht es mit den andern Seen?

Der Große Magad müßte, um abfließen zu können, etwa 600 m ansteigen. Er würde dann einen riesigen See bilden, der sich im Graben nordwärts, bis etwa 1½° südlicher Breite, im Süden in die Breite des Ufiomeberges erstrecken würde. Im Westen würde er einen Teil der Salesteppe überfluten, im Osten bis zum Kilimandscharo und Meru reichen, die Vulkane der Grabensohle würden als Inseln aus ihm emporragen. Südwestlich des Meru oder nördlich des Kilimandscharo — die Höhenverhältnisse sind noch nicht genau bekannt — würde er in etwa 1200 m zur Abdachung nach der Küste überfließen. Ein so großer See müßte unbedingt auffällige Brandungsterrassen hinterlassen haben, wie die des Lake Suess von Gregory. Davon haben wir aber weder an der Großen Bruchstufe noch an den Vulkanen etwas gesehen. An letzteren könnten sie vielleicht durch jüngere Lavaströme wieder zerstört sein, nicht aber an den Gneiswänden der Bruchstufe. Die gute Schichtung vieler feinkörniger Tuffe in der Serengeti- und Salesteppe und nördlich des Mondul spricht dafür, daß sie in Seen abgesetzt sind, wenn wir auch strenge Beweise in Gestalt von Versteinerungen nicht besitzen. Aber diese Tuffe sind ja verworfen durch die Große Bruchstufe, welche erst das heutige Magadbecken bildete, sie können daher nichts aussagen über ehemals höheren Stand dieses Sees. Wir kommen also zu der Alternative: entweder ist das ganze hier umschriebene Becken jünger als die Pluvialzeit, oder es war auch in der Pluvialzeit abflußlos. Das erstere ist wegen der Zerstörung der Grabenränder und Vulkane, wegen der Auffüllung der Becken mit Alluvien und besonders wegen des Lake Suess, der weiter nördlich im Graben bestand, recht unwahrscheinlich. Alles dies, sowie die ehemals größere Ausdehnung der Seen spricht vielmehr dafür, daß das Becken schon in der Pluvialzeit vorhanden war. Hat der Magadsee auch damals keinen sehr hohen, durch Terrassen kenntlichen Stand erreicht, so war er doch erheblich größer und tiefer als heute. Er hat einst die nördlich anstoßenden Alluvialebenen eingenommen, in die heute der Ewasso Ngiro ein Bett mit 3 m hohen Uferwänden einschneidet.

Die Alluvialebene des Lawa ja Mweri dehnt sich nördlich und besonders südlich des Sees, in Umbugwe weit über die Fläche aus, die der See heute bei größtem Umfang bedeckt. Im Osten schließt sich eine etwas höhere Ebene an, in welcher nach Uhlig mehrere alte Uferränder von einigen Metern Höhe zu bemerken sind (99, 497). Sie bestehen bis etwa zur Höhe von 1000 m nicht aus Laven, sondern aus kalkigen Absätzen. Der See dürfte danach eine Höhe von 40 m über dem heutigen Stand erreicht haben. Aber auch bei diesem Stand muß er noch abflußlos gewesen sein.

Am Balangdasee deuten Schottervorkommen auf einen ehemals 12 m höheren Stand (S. 39).

Am Njarasasee konnten wir nur nachweisen, daß sein Salztonboden unter die Schuttkegel des Randes und die Alluvien des Sibitiflusses sich fortsetzt. Das beweist nur eine allmähliche Einengung des Seebetts durch die Schuttkegel, kaum einen größeren Wasserreichtum des Sees. Im Wembereteil des Wembere-Njarasagrabens hat Kuntz bei Sekenke Sandsteine und Konglomerate gefunden (76, 216, 217), die anscheinend in einem See der Grabensohle abgelagert sind. Sie mögen 80 bis 100 m über dem Njarasasee liegen. Da der Wembereteil erheblich älter sein kann als der Njarasateil, so ist damit nicht erwiesen, daß der See in den Njarasagraben hineingereicht hat. Das Fehlen auffälliger Uferlinien an den Njarasagrabenrändern spricht dagegen. Die Sandsteine sind nach Kuntz „wahrscheinlich jünger als die Kreide", sie beweisen also auch im Wemberegraben nichts für die Pluvialzeit.

Die große Salzsteppe der Senke von Ugogo ist nach Vageler (100a) alter Seeboden. Ihr nördlicher und nordwestlicher Rand muß erheblich höher sein als die tiefsten Stellen, denn Vageler gibt an, daß durch Entwässerung nach der tiefsten Stelle, wo dann ein Salzsee entstände, 20 000 ha Land gewonnen werden könnten. Das Gefälle von der Randlandschaft Mbahi zur tiefsten Stelle beträgt 60 m, wovon indes nur ein nicht näher bezeichneter Bruchteil auf die Salzsteppe entfällt. Jedenfalls muß der See, in dem die Alluvien abgelagert sind, so hoch gestanden haben, als die Salzsteppe reicht.

Wir sehen also, daß bei mehreren Seen ein 12, 15, ja 40 m höherer Stand sich nachweisen läßt. Daß am Njarasa und am Magad dieser Nachweis nicht erbracht ist, schließt noch nicht aus, daß auch diese Seen soviel höher standen. Ihre Uferlinien und Absätze müssen von den randlichen Schuttkegeln stark bedeckt worden sein, und es ist nicht verwunderlich, wenn sie noch nicht gefunden wurden. Jedenfalls müssen ihre Alluvien in Seen größeren Umfanges abgelagert sein. Dagegen scheint es mir wegen des Fehlens von Uferlinien an den Grabenrändern usw. ausgeschlossen, daß die Seen unseres Gebiets, auch den Jaidasumpf schließe ich ein, jemals einen 100 und mehr Meter hohen Stand gehabt haben, wie der Lake Suess weiter nördlich.

Es ist sonach sicher, daß das abflußlose Gebiet auch in der Pluvialzeit als solches vorhanden war, wahrscheinlich sogar in etwa der heutigen Ausdehnung. Auch damals existierten wohl schon dieselben hydrographischen Becken, dieselben abflußlosen Seen wie heute. Wenigstens ist noch nirgends nachgewiesen, daß einer von ihnen in ein Nachbarbecken überfloß. Aber die Seen hatten anderen Charakter. Sie hatten höheren Wasserstand, wie wir am deutlichsten am Ngorongorosee nachweisen konnten. Es waren keine seichten Schotts, sondern tiefe, und daher permanente abflußlose Seen.

4. Grundwasser.

Zu den unterirdischen Gewässern gehören die Grundwasserströme, die in vielen sandigen Bachbetten fließen, und das flächenhaft verteilte Grundwasser der Alluvialebenen, das z. B. in Umbugwe in Brunnen ergraben wird. Wenn die Schottseen bis an die Schuttkegel angestiegen sind, welche die Salztonfläche umgrenzen, so staut sich das von den Bächen gelieferte Grundwasser in den Schuttkegeln auf, und fließt nach Rückgang des Sees an deren Rand in Gestalt von Quellen aus. Solche Quellen beobachteten wir am Balangda- und Njarasasee. Flächenhaft verteiltes Grundwasser kommt nicht nur in den tiefen Grabensenken, sondern auch in Alluvialflächen der Rumpfhochländer vor. In der Massaisteppe haben die Massai das Grundwasser ergraben (S. 12). Auch in der Serengeti sollen früher die Tatoga Brunnen gehabt haben. Gerade diese Beispiele zeigen, von welcher großen Bedeutung das Grundwasser für die Wasserversorgung unseres Trockengebietes werden kann.

5. Die Wasserstellen.

In einem Land, in dem fließende Bäche so selten sind, gewinnen die Stellen, wo trinkbares Wasser vorhanden ist, große Wichtigkeit. Auch die kümmerlichsten Wasserstellen werden in sehr trockenen Gebieten aufgezeichnet. Je trockener das Gebiet, je mehr Wasserstellen stehen auf den Karten — wenn wir von völligen Wüsten absehen, wo es weithin überhaupt keine Wasserstellen gibt. Wir haben besonders im ersten Kapitel so eingehend über die Wasserstellen berichtet, daß hier nur noch einmal die Haupttypen und die Art ihres Vorkommens aufgezählt seien. Es sind dabei namentlich die Verhältnisse in der Trockenzeit berücksichtigt, da in der Regenzeit Wasser meist leicht zu finden ist.

1. Dauernd fließende Quellen und Bäche. (Höhere Gebirge und deren Nachbarschaft.)

2. Fließendes Grundwasser, das in sandigen Bachbetten ergraben werden kann. (Gneis- und besonders Granitgebiete.)

3. Stehendes Grundwasser in Alluvialebenen. (Umbugwe.)

4. Stehende Wasseransammlungen in Kolken der Bachbetten. (Jugendlich zerschluchtete Bruchstufen, Vulkangebiet.)

5. Stehende Wasseransammlungen in Verwit-

terungskesseln oder flachen Mulden des anstehenden Felses. (Gneis- und besonders Granitgebiete.)

6. Sümpfe, Regenseen, Tümpel und Pfützen. (In flachem Gelände auf Alluvial- oder Eluvialboden. Trocknen meist rasch aus.)

7. Affenbrotbäume. (Steppengebiete, wohl nicht über 1500 m.)

V. Die Pflanzenwelt.

Es ist schwer, bei der Fülle der Vegetationsformationen, die in unserm Gebiet auftreten, zu einem Überblick zu gelangen, der eine Zusammenfassung recht mannigfaltiger Dinge erfordert. Die Schwierigkeit ist um so größer, als in der Literatur eine Verwirrung herrscht über die Bezeichnungen der wichtigsten Vegetationsformationen. Erst in den gröbsten Hauptzügen können wir die Verteilung des Pflanzenkleides aus seinen Lebensbedingungen verstehen. Die xerophilen Gehölze und Grasformationen, welche an die lange Trockenperiode des Tropenklimas angepaßt sind, beherrschen das Bild. Nur an solchen Orten, wo Gebirge ein feuchteres Klima oder Gewässer einen günstigeren Standort bedingen, werden sie von großen und kleinen Inseln anderer Formationen unterbrochen. (Siehe die Vegetationskarte.)

1. Gebirgswald und Gebirgsbusch.

Nur die höheren Gebirge erhalten wenigstens auf der Südostseite soviel Niederschläge oder sind so häufig in Nebel und Wolkenbänke gehüllt, daß der hygrophile Gebirgsurwald, der sogenannte Nebel- oder Höhenwald gedeihen kann. Er tritt nicht unter 1600 m auf, meist erst von 1800 oder 2000 m an. Selten ist der Gebirgswald auf weite Strecken geschlossener Hochwald. Meist unterbrechen ihn reichlich Lichtungen, in denen dichter, ziemlich hygrophiler Gebirgsbusch von 4 bis 10 m Höhe mit Vernonien, Malven, Hypericum und anderen Sträuchern wächst. Dadurch gewinnt der Gebirgswald oft mehr das Aussehen eines Buschwaldes als eines Hochwaldes. Es ist nicht ausgeschlossen, daß der Gebirgsbusch überall eine sekundäre, durch Abholzung des Hochwaldes entstandene Formation ist. Offenbar ist das an der unteren Grenze des Gebirgswaldes über den bewohnten Landschaften der Fall, wo der Busch meist mit Adlerfarn stark vermischt ist, ja, in eine Formation übergeht, in der die Gesträuche neben dem beherrschenden Adlerfarn ganz zurücktreten. Gebirgswald und Gebirgsbusch, die durch Buschwald ineinander übergehen, sind jedenfalls zwei Formationen desselben Höhengürtels. Wir können auf der Karte den Gebirgsbusch nur da vom Gebirgswald trennen, wo er größere Flächen zusammenhängend bedeckt. Der Gebirgswald wie der Gebirgsbusch können recht verschiedenen Charakter annehmen, je nachdem sie sehr formenreich sind, oder diese oder jene Charakterpflanze bestandbildend auftritt. Bestände des baumartigen Heidekrauts, Erica arborea sind vom Kilimandscharo und Meru bekannt, solche der schlanken Usambarazeder, Juniperus procera vom Meru und vom Hochland der Riesenkrater, wo sie besonders an Schluchten und Steilhängen auftreten. Sehr häufig bestimmen die breit ausliegenden Kronen der mächtigen Hagenia abyssinica das Aussehen des Waldes. Ebenso mannigfache Facies zeigt der Gebirgsbusch. Da sind die undurchdringlichen Bambusdickichte am Südhang des Meru und namentlich am Deani zu nennen, der Vernonienbusch des Elanairobikraters und die Adlerfarnformation in Iraku und am Kilimandscharo.

Östlich der Großen Bruchstufe tritt der Gebirgswald nur an den hohen Vulkanbergen auf, außer am Kilimandscharo und Meru noch am Mondul und Essimingor, am Ketumbeine und Gelai, am Ufiomeberg und Ngurue. Er fehlt dem Burko, Tarosero und Kerimassi, wohl wegen zu geringer Ausdehnung des dafür in Betracht kommenden Höhengürtels, dem Lengai wegen der zu trockenen Beschaffenheit, vielleicht auch wegen des Salzgehalts seiner durchlässigen Tuffe. Seine vulkanische Tätigkeit wird man kaum für das Fehlen des Waldes verantwortlich machen dürfen, da sie sich auf der Nordseite abspielt, die ohnehin für Wald zu trocken ist. An der Bruchstufe und ihrer unmittelbaren Nachbarschaft tritt er da auf, wo sie die höheren Gebirge durchschneidet: im Nou- und Maranghochland am Südosthang und einigen anderen Stellen des Hochlandes der Riesenkrater, am Kraterrand des Sambu, im nördlichen Sonjobergland, wo er ein Ausläufer der weit größeren Bestände des Mauhochlandes von Britisch-Ostafrika ist. Die zahlreichen Baumgruppen und Waldreste in Iraku zeigen, daß dieses Land erst durch Rodung seinen Wald verloren hat, daß also der Nou- und der Marangwald ursprünglich zusammengehangen haben. Ebenso deutet die Vermischung von Wald- und Steppenbaumsträuchern an den äußeren Grenzen dieses Waldgebiets auf seine früher größere Ausdehnung hin.

2. Hochweiden und xerophiler Hochgebirgsbusch.

Nur der Kilimandscharo, Meru, Ngurue und das Hochland der Riesenkrater ragen in die Höhe empor, in welcher die über der Kondensationszone nachlassenden Niederschläge, dazu der stärkere

Wind und die kühle Temperatur dem Gebirgswald eine Grenze setzen. Diese liegt im allgemeinen um so höher, je reichlicher die Niederschläge sind: am Kilimandscharo und Meru in etwa 3000, beim Loolmalassin in 2500 m. Doch bringen die Bodenverhältnisse, namentlich auch die Bodenneigung starke Abweichungen hervor. In den Bachschluchten, wo er reichlicheres Bodenwasser und namentlich Windschutz findet, züngelt der Wald noch weit über die geschlossene Waldgrenze hinauf. Über dem Wald folgt niedrige Vegetation, und zwar in der Regel blumenreiche Grasfluren oder Hochweiden, höher hinauf Sträucher und Stauden, denen die physiologische Trockenheit der Höhe xerophile Struktur aufprägt. Doch wechseln diese beiden Formationen mannigfach miteinander und gehen ineinander über. Die Pflanzen der Hochgebirgsstrauchvegetation finden sich innerhalb sehr weiter Höhengrenzen. Je weiter nach oben, desto niedriger wird ihr Wuchs, desto xerophiler die Struktur. Die auffälligsten Beispiele habe ich am Kilimandscharo gesehen: die Erica arborea ist in 2500 m Höhe ein 20 m hoher Baumstrauch, in 3800 m ein Strauch von nur 3 bis 4 m Höhe. Senecio Johnstoni kommt vereinzelt in 2500 m Höhe vor. Der Stamm und die Zweige zeigen starke Längsentwicklung, die welken Blätter werden abgeworfen, die ganze Pflanze ist auffallend schlank. In 3800 m Höhe ist er Charakterpflanze. Hier ist die Pflanze viel niedriger und plumper, der Stamm ist meist ungegabelt oder nur sehr kurz gegabelt und in einen dichten Mantel vertrockneter Blätter gehüllt, die lebenden Blätter stehen dicht wie in einem Kohlkopf. Ähnliche Erscheinungen, am auffälligsten die Verkleinerung des Wuchses mit der Höhe, kann man an vielen Pflanzen beobachten. Je höher wir steigen, desto mehr tritt auch der nackte Fels zwischen den Pflanzenbüscheln zutage. Doch reichen die Berge des abflußlosen Gebiets, da wir den Kilimandscharo und Meru ausschließen, nirgends bis in den Höhengürtel der Hochgebirgswüste (Abb. 86).

Hochweiden und Hochgebirgsstrauchformation sind nicht nur untereinander, sondern auch mit den Vegetationsformationen der tieferen Gürtel durch Übergänge verbunden. Besonders mischen sich die noch ziemlich hygrophilen Sträucher des Gebirgsbusches mit den xerophileren der Hochgebirgsstrauchformation. Ihre Anpassungsfähigkeit gestattet beiden das Vorkommen an ein und demselben Standort, dessen Bedingungen den Übergang vom Optimum der einen zum Optimum der andern Formation darstellen. Hochweiden- und Waldstückchen mischen sich zu einer Parklandschaft, wie wir sie am Lamunjane beobachteten (Abb. 64).

Auf den nordwestlichen, den Leehängen der Berge, ist die Feuchtigkeit so gering, daß der Wald entweder ganz fehlt oder nur sehr lückenhaft, meist nur in den Talschluchten vorhanden ist. Am deutlichsten sahen wir das im Hochland der Riesenkrater. Hier gehen die Hochweiden und die Hochgebirgsstrauchformation direkt in die hoch hinaufreichende Steppenvegetation über, und man kann oft zweifeln, ob eine Grasflur als Steppe oder Hochweide anzusprechen sei.

3. Die Begriffe Savanne und Steppe.

Von diesen Gebirgsformationen abgesehen, wird unser ganzes Gebiet von einer xerophilen, an die jährliche Trockenperiode gut angepaßten Vegetation eingenommen, die man schlechthin als „Steppe" zu bezeichnen pflegt. Dieser Ausdruck bedarf der Erläuterung. Schimper (**36**, 176) gebraucht das Wort Steppe in seiner ursprünglichen Bedeutung zur Bezeichnung einer bestimmten Vegetationsformation, nämlich der xerophilen Grasflur, in welcher zwar Stauden, vielleicht auch kleine Sträucher vorkommen können, die aber niedriger sind als das Gras, so daß der Eindruck eines ununterbrochenen Grasmeeres hervorgerufen wird. Ebenso bleibt er der ursprünglichen Bedeutung des Wortes Savanne treu, wenn er darunter xerophile Grasflächen mit einzeln wachsenden Bäumen versteht. Beide Begriffe sind aber sehr erweitert worden und in so verschiedenem Sinne gebraucht, daß man steten Mißverständnissen ausgesetzt ist. Bei den meisten Autoren bezeichnen sie nicht mehr eine bestimmte Vegetationsformation, sondern die Gesamtvegetation eines Klimagebietes, nämlich des periodisch trockenen Tropenklimas. Die einzelnen Formationen werden durch Zusätze näher bezeichnet. Diese Art der Bezeichnung könnte uns Geographen nur willkommen sein, wenn sie einheitlich durchgeführt würde. Davon sind wir aber noch weit entfernt. Die einen (**9**, 85—89) verstehen unter Savanne die gesamte Vegetation des Klimagebiets, während Steppe ein fast überflüssiger, durch Grassavanne umschreibbarer Formationsbegriff bleibt. Andere (**37**) nennen gerade umgekehrt die Gesamtvegetation Steppe, während Savanne ihnen eine Formationsbezeichnung ist. Diese weite Fassung des Begriffs Steppe hat sich in unserer kolonialen, besonders in der ostafrikanischen Literatur sehr eingebürgert — z. B. Massaisteppe — und ist auch von mir beibehalten worden. Für andere Autoren (**10**, 156) bedeutet jedes der beiden Worte Steppe und Savanne die Gesamtvegetation eines Klimagebiets, und zwar wird Savanne für die feuchtere, Steppe für die trockenere

Zone der periodisch trockenen Gebiete gebraucht. Die strenge Durchführung dieser Unterscheidung dürfte nicht leicht sein. Vageler (40) sucht in einer Vegetationsform das Unterscheidungsmerkmal. Die Formationen mit Hochgras nennt er Savanne, die mit Niedergras Steppe. Damit durchbricht er aber wieder die klimatische Begrenzung der Begriffe. Denn in derselben Gegend kann je nach den Bodenbedingungen hier Hochgras, dort Niedergras wachsen. Eine Regelung der Nomenklatur ist dringend erforderlich. Ohne dieser vorzugreifen, wollen wir das Wort Steppe in dem weiten Englerschen Sinn gebrauchen, für alle die Formationen des periodisch trockenen Klimas. Die Steppe ist also nicht nur Grasland, sondern es gehören dazu noch Formationen, die der Unvoreingenommene als Busch oder als Wald bezeichnen würde. Solche Vegetationsformationen jedoch wie Uferwälder, die durch ihren Standort der klimatischen Einwirkung sozusagen entzogen sind, fallen natürlich nicht unter den Begriff.

4. Die Vegetationsformen der Steppe.

Die Hauptwuchsformen, welche die Vegetation der Steppe zusammensetzen, sind folgende: Niedergras, über das man noch hinwegsehen kann; Hochgras, über mannshoch und daher jeden Überblick verhindernd; Kräuter und Stauden, die zwischen dem Gras auftreten; Sträucher, und zwar meist Dornsträucher mit sehr kleinen Blättern, doch auch großlaubige dornlose Sträucher; Bäume, meist dornbewehrte, fein fiederblättrige Akazien von schirmartigem Wuchs, doch auch dornenlose, großlaubige Bäume, wie Affenbrotbaum und Leberwurstbaum; Succulenten, wie die vielen Euphorbiaarten, Sanseviera, Aloe. Der Botaniker würde noch weitere Formen hinzufügen, wie Epiphyten, Schmarotzer, Lianen, Flechten, die aber im Vegetationsbild nur eine untergeordnete Rolle spielen. Alle sind an die periodische Trockenzeit angepaßt, und beschränken ihre Vegetationszeit auf die Regenzeit; Gras, Kräuter, Stauden, indem sie in der Trockenzeit oberflächlich verdorren, Bäume, indem sie ihr Laub abwerfen, die Succulenten durch Aufspeicherung des Saftes in ihrem Körper.

Das periodisch trockene Tropenklima ist weder ein besonders günstiges Grasflurklima noch ein besonders günstiges Gehölzklima. Gehölz und Grasflur liegen daher in stetem Kampf um die Herrschaft, und dieser Kampf erzeugt eine große Mannigfaltigkeit von Vegetationsformationen der Steppe. Die Untersuchungen von Busse (39) haben ergeben, daß in den meisten Gegenden infolge der Steppenbrände die Grasflur auf Kosten der Gehölze sich ausbreitet. Das Verhältnis, in welchem Gräser und Holzgewächse, Büsche und Bäume an der Bildung der Vegetationsformationen teilnehmen, ist es, was in allererster Linie den Charakter der Formation bestimmt, viel mehr als die Arten oder selbst die nebensächlicheren Wuchsformen. Dieses Verhältnis bestimmt die Durchgängigkeit der Vegetation. Auf ihm beruhen die Gegensätze der offenen Grassteppe, des Steppenwaldes und des dichten Dornbusches, den man nur bei energischer Handhabung des Buschmessers durchdringen kann. Wer wie wir viel in pfadloser Wildnis umhergeschweift ist, der weiß was die Durchgängigkeit der Vegetation zu bedeuten hat. Zwischen den Extremen gibt es alle Übergänge, wie uns untenstehendes Schema vor Augen führt.

Über die Verteilung dieser Vegetationsformationen können wir noch keine Regeln aufstellen, noch weniger können wir sie erklären. Nur einige Haupttatsachen vermögen wir zu erkennen. Die Niederungen — Talmulden und Alluvialebenen — mit Schwarzlehmboden tragen als typische Vegetationsformation die reine Grassteppe. Bei schlechtem Wasserabfluß ist die Grasniederung oft licht bestanden mit den niedrigen Flötenakazien (Acacia fistula = Ac. seyal.), in deren durch Ameisenstiche kugelig aufgewölbten Dornen der Wind seine Weisen pfeift. Auch die weiten Tuffflächen nördlich der Vulkangruppe Mondul-Essimingor sowie in der Sale und Serengeti sind reine Grassteppen. Die Aschentuffe dieser Gebiete sind eine Bodenart von ähnlicher physikalischer Beschaffenheit wie der Löß, locker und doch so konsistent, daß z. B. in Hohlwegen senkrechte Wände sich bilden können. Gleich dem Löß scheinen sie ein besonders günstiger Grasboden zu sein. Dichter Dornbusch wächst besonders da, wo der nackte Felsboden zutage tritt oder viele Felsblöcke die dünne Decke des Lockerbodens durchragen. Oft treten Succulenten hinzu, ihn völlig undurchdringlich zu machen, besonders die dolchspitzigen Blätter der Sansevieria Ehrenbergii. Auch auf Schuttkegeln fanden wir oft dichten Dornbusch, aber meist ohne Succulenten.

Steppenwälder, d. h. geschlossene Baumbe-

Grassteppe.

Grassteppe mit einzelnen Büschen. Grassteppe mit einzelnen Bäumen.

Buschgrassteppe. Buschbaumgrassteppe. Baumgrassteppe.

Lichter Busch. Lichter Baumbestand.

Dichter Busch. Busch mit einzelnen Bäumen. Buschwald. Steppenwald mit Unterbusch. **Steppenwald** (ohne Unterholz).

stände, haben in unserm Gebiet nur geringe Ausdehnung. Die Bäume stehen meist nur einzeln in der Baumgrassteppe oder im Busch. Wir fanden solche Steppenwälder oder Trockenwälder auf den Schuttkegeln des südöstlichen Hohenlohegrabenrandes, sowie am Westfuß des Sonjoberglandes. Über das Waldgebiet nördlich des Meru, westlich des Kilimandscharo, ist mir nichts näheres bekannt. Es wird wohl auch Trockenwald oder vielleicht Alluvialwald sein.

Größere Verbreitung als die extremen Typen Grassteppe, Dornbusch und Steppenwald haben die gemischten Vegetationsformationen Buschgrassteppe oder Baumbuschgrassteppe, und zwar in wechselnder Dichte. Eine auffallende Tatsache ist, daß an steileren Hängen fast immer eine Verdichtung der Gehölzvegetation stattfindet. Darin prägt sich eine Regel aus, die nicht nur in den Steppen Ostafrikas, sondern sehr allgemein gilt, daß nämlich ebene Flächen von der Grasflur, steilere Hänge vom Gehölz bevorzugt werden. Auch unter ganz anderen Verhältnissen, wo Gehölz und Grasflur um den Raum streiten, siegt das erstere an den steilen Hängen, die letztere in flachem Gelände. Am Kilimandscharo ebenso wie im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb fällt die obere Waldgrenze häufig mit einem scharfen Geländeknick zusammen. In den Alpen pflegt der Wald die steilen Trogwände, die Grasmatten die flachen Trogschultern des Glacialtals zu bedecken. Wo die Böschungen aneinanderstoßen, wird der Wald scharf abgeschnitten. Eine wesentliche Ursache hierfür scheint zu sein, daß in flachem Gelände die oberflächlichen Bodenschichten länger die Feuchtigkeit halten, als in steilem, wo das Wasser rascher abfließt. Darum wachsen hier tiefer wurzelnde Bäume und Sträucher, dort flachwurzelnde Gräser. Es kommen aber noch andere Ursachen hinzu. Wo es sich um die klimatische Waldgrenze handelt, da unterdrückt auf der weiten Fläche der Wind den Waldwuchs, wie sich namentlich da zeigt, wo die obersten über den Geländeknick emporragenden Bäume als „Windfahnen" gewachsen sind. Am Abhang genießen die Bäume mehr Windschutz. In den Steppen Afrikas sind die steilen Hänge stärker vom Lockerboden entblößt, nackter Fels und Felsblöcke ragen aus der dünnen Witterungsdecke heraus, es tritt also eine Bodenverschiedenheit auf, welche in demselben Sinne wirkt, wie der ungleiche Wasserabfluß.

Wenn hier die Dichte der Holzgewächse als das auffälligste Merkmal der Vegetationsformationen hervorgehoben wurde, so sei doch auch darauf hingewiesen, daß das Auftreten dieser oder jener Charakterpflanze ebenfalls von größter Bedeutung ist. Zwei Vegetationsformationen, die sich auf den ersten Blick sehr ähneln, weil das Verhältnis von Büschen und Bäumen zum Gras in beiden dasselbe ist, können doch recht verschiedenartig sein und verschiedene Lebensbedingungen haben, wenn sie sich aus anderen Gewächsen zusammensetzen. Beide Umstände, die Dichte und die Charakterpflanzen müssen wir berücksichtigen, um zu einer genaueren Kennzeichnung der Steppenformationen zu gelangen. Erst wenn wir die Formationen so bestimmt haben, können wir die Frage nach ihrer Verteilung und ihren Ursachen schärfer in Angriff nehmen. Um sie im einzelnen zu verstehen, sind Bodenuntersuchungen erforderlich, wie sie V a g e l e r in der Mkattasteppe und in Ugogo ausgeführt hat. Er konnte eine scharfe und ins einzelne gehende Abhängigkeit der Vegetation von den physikalischen Verhältnissen des Bodens nachweisen.

Eine durchgehende Gliederung der Steppenvegetation nach Dichte und Charakterpflanzen ist in unserm Gebiet noch nicht möglich. Auf der Karte 6 habe ich deswegen lediglich den Gesichtspunkt der Dichte zur Geltung gebracht. Der Botaniker wird diese Einteilung sehr mangelhaft finden, aber es ist alles, was sich zurzeit geben läßt. Gelb bezeichnet Grasvegetation, rotbraun Holzvegetation, also vorherrschend Busch. Von der Baumvegetation ist nur der Steppenwald durch den olivbraunen Ton dargestellt. Die Mischung der Wuchstypen in einer Formation ist durch Punktierung dargestellt, Streifung bedeutet, daß verschiedene Formationen in einem Gebiet auftreten, ohne daß ihre Grenzen angegeben werden können. Bei der Streifung und bei der Punktierung ist auch das Mengungsverhältnis berücksichtigt. Wegen der vielen Übergänge und der noch mangelhaften Kenntnis des Landes ist die Darstellung der Steppenformationen manchmal etwas willkürlich.

5. Wasserreiche Standorte.

Wo lokal Wasser im Boden vorhanden ist, ermöglicht es das Gedeihen einer ganz anderen hydrophilen Vegetation, die dem trockenen Klima nicht zu entsprechen scheint. Längs der fließenden Bäche ziehen sich ganz schmale Streifen prächtigen, hochstämmigen Uferwaldes hin, in denen Feigenbäume, oft auch Palmen Charakterpflanzen bilden. Aber auch längs der Trockenbetten verdichtet sich die Baum- oder Buschvegetation. Ihr Verlauf ist daher in offener Grassteppe von weitem zu erkennen. Je nach dem Wasservorrat eines Bachbettes ließe sich eine ganze Stufenleiter verschiedener Uferwälder aufstellen, vom hochstämmigen, dauerblättrigen, dunkelgrünen Wald, über lichteren trockenen Wald,

zur aufgelösten Baumreihe und zum kümmerlichen Dornbusch. An Bächen, die, vom Gebirge herunterkommend, unten in der Steppe allmählich versiegen, wird von oben nach unten die ganze Reihenfolge durchlaufen. Am Fuß der Großen Bruchstufe bei Engaruka kann man dies an vielen Bächen beobachten. Die Uferwälder begleiten die Bachufer stets nur in der Breite von wenigen Metern oder höchstens wenigen Zehnern von Metern. Von ihrer Darstellung mußte auf der Karte wegen der Kleinheit des Maßstabes abgesehen werden.

Von den eigentlichen Uferwäldern sind die Alluvialwälder deutlich verschieden. Der Gegensatz trat uns besonders am Panganifluß vor Augen. Sie sind an Grundwasservorräte des Bodens oder an den Überschwemmungsbereich der Flüsse gebunden und daher von viel größerer Ausdehnung als die Uferwälder. Meist sind es Bestände von 30 bis 40 m hohen hellrindigen Mimosen, doch kommen auch Palmenbestände von Hyphaene- oder Borassuspalmen vor. Dichtes Unterholz und viele Schlingpflanzen machen die Alluvialwälder fast undurchdringlich.

Gelegentlich erreichen nur einzelne tiefwurzelnde Gewächse den Grundwasserspiegel, während sonst die Fläche von ganz xerophiler Vegetation eingenommen ist. So sahen wir an den Schuttkegeln des südöstlichen Njarasagrabenrandes aus dem trocknen Dornbusch vereinzelte Borassuspalmen emporragen. Dadurch entstehen Übergangsformationen zwischen Dornbusch und Alluvialwald, und in ähnlicher Weise zwischen Trockenwald und Alluvialwald, so nordöstlich von Umbugwe.

Die Sumpf- und Wasservegetation ist schon bei der Betrachtung der Gewässer besprochen.

6. Salzliebende Formationen.

Trotz des Reichtums an salzhaltigen abflußlosen Becken sind halophile Vegetationsformationen in unserm Gebiet so wenig ausgedehnt, daß sie auf der Karte nicht dargestellt werden konnten. Die Salztonflächen sind völlig vegetationslose Wüsten. Nur am Ufer der Salzseen findet sich manchmal ein Binsenkranz. Der Dornbusch der Schuttkegel, welche an die Salztonflächen anstoßen, wird an einigen Stellen von einem Saume saftgrüner Büsche umrandet, der Suaeda monoica, die eine halophile Charakterpflanze ist. Wir trafen sie auf der Nordseite des Njarasasees und in der Panganisenke.

Eine etwas genauere Beschreibung der Vegetationsformationen ist in den einzelnen Kapiteln zu finden. Hier sollten nur die Hauptzüge der Verbreitung kurz dargestellt werden. Wenn meine Ausführungen auch dem Botaniker recht dürftig vorkommen mögen, so hielt ich es doch für richtig, Beobachtungen aus bisher fast oder ganz unbekannten Gebieten nicht geheim zu halten, sondern zu veröffentlichen.

VI. Die Tierwelt.

Während in Kulturlandschaften die jagdbaren Tiere fast ausgerottet sind, oder in spärlichen Beständen vom Menschen sozusagen künstlich erhalten werden, ist die von Menschen unbewohnte Wildnis des abflußlosen Gebiets noch immer von großen Wildmengen bevölkert, und man kann das Land nicht schildern, ohne der Tierwelt zu gedenken. In seinen heißen Niederungen und kühlen Bergländern, in seinen bald offenen, bald buschunterbrochenen Steppen und dichten Steppengehölzen, seinen Gebirgswäldern und Hochweiden, seinen Seen, Sümpfen und Bächen, bietet es der Tierwelt gar mannigfache Lebensbedingungen dar, in jedem dieser Lebensbezirke wieder andere. Jeder Bezirk ist daher mit anderen Lebensformen ausgestattet, die an die speziellen Bedingungen des Bezirks angepaßt sind (41a). Die Mannigfaltigkeit wird um so größer, als die Fauna der einzelnen Bezirke nicht nur individuen-, sondern auch artenreich ist. Unser Gebiet wäre ein hervorragendes Studienfeld für die bisher noch so vernachlässigte physiologische Tiergeographie. Außerordentlich wertvolle Grundlagen für solche Forschungen, die zum Teil aus dem abflußlosen Gebiet stammen, hat C. G. Schillings geliefert (42, 43), dessen getreue Schilderungen des Tierlebens in den Steppen dem Geographen viel mehr bieten, als viele Bände zoologischer Abhandlungen. Unsere eigenen Forschungen, die allgemein landeskundliche Ziele verfolgten, konnten sich mit diesem interessanten Zweige der Geographie nicht befassen, da er mehr als andere spezielle Ausrüstung, Technik und Kenntnisse erfordert. Immerhin haben wir eine gewisse Anschauung des Tierlebens gewonnen, die jedem zuteil wird, der offenen Auges die wildreichen Länder durchzieht.

Auf Grund dieser Anschauung möchte ich die Verteilung der Tierwelt in unserm Gebiet skizzieren. Vom geographischen Standpunkte aus werden wir zweckmäßig die einzelnen Lebensbezirke als geschlossenes Ganzes betrachten. Am schärfsten abgegrenzt unter diesen sind die Binnengewässer, die Bäche, Sümpfe und Seen. Der Fauna, besonders der reichen Vogelfauna der letzteren haben wir schon gedacht (S. S. 41, 98, 139, 155). Zu den Tieren, die in Herden die Sümpfe bevölkern, gehören außer dem Nilpferd auch der Büffel. Ersteres ist mehr Wassertier, letzterer mehr Landtier, aber

beide durch ihren wuchtigen Körper vorzüglich befähigt, im Dickicht der Sümpfe und der Uferwälder sich fortzubewegen. Auch in den größeren Bächen kommen nicht nur Fische, sondern auch Flußpferde und Krokodile vor. Deshalb kann man sich nur selten den Genuß eines Schwimmbades leisten. Wenn ein Bach so groß ist, daß man darin schwimmen kann, ist er meistens auch von Krokodilen bewohnt. So große Bäche sind aber im abflußlosen Gebiet selten, infolgedessen fehlt, wie es scheint, das Krokodil in weiten Gebieten. Es fehlt sogar in Bächen, die groß genug für Krokodile wären, wahrscheinlich, weil es nicht durch die Trockengebiete zu diesen Bächen gelangen konnte. Im Simbiti, Matete und im Hauptzufluß des großen Natronsees, dem Ewasso Ngiro scheint es keine Krokodile zu geben, weshalb wir hier unbesorgt herumschwammen. Dagegen ist der Pangani östlich, der Simiju westlich des abflußlosen Gebiets reich an den gefürchteten Tieren. Flußpferde, die leichter über Land sich verbreiten können und als Sumpftiere auch geeignete Zwischenstationen haben, kommen in den genannten Bächen des abflußlosen Gebiets vor, ja sogar im Ngorongorokrater.

Den eigentlichen Landtieren sind weniger scharfe Verbreitungsgrenzen gezogen. Im großen ganzen halten sie sich an bestimmte Vegetationsformationen. Vor allen Dingen fällt der Gegensatz zwischen den offenen Formationen, der Grassteppe, den Hochweiden und der niedrigen Strauchformation des Hochgebirges einerseits, den dichten Gehölzbeständen, Gebirgswald, Trockenwald, Buschwald, auch Dornbusch andrerseits ins Auge. In den Wäldern treffen wir Klettertiere, Affen, die sich vornehmlich von Baum zu Baum bewegen und dabei viel sicherer und geschickter sind, als wenn sie in der Baumsteppe oder in lichtem Steppenwald eine Strecke weit auf dem Boden laufen müssen. Weitere Charaktertiere der Gehölze, und zwar nicht nur der Wälder und Baumsteppen, sondern auch des Dornbusches, sind die plumpen Dickhäuter, deren wuchtige Körper sich durch das Dickicht drängen können, während ihre dicke Haut gegen die Dornen unempfindlich ist: Elefant, Nashorn, Schwein. Nashörner haben wir oft gesehen und sind auch mehrmals von ihnen angegriffen worden, wobei sich manche tragikomischen Szenen abspielten. Es ist fast verwunderlich, daß wir nicht noch öfters angegriffen wurden, da wir sehr häufig Nashornpfaden durch den dichten Busch folgten, der nur auf diesen Pfaden zu durchdringen ist. In gebirgigem Land waren uns Nashornpfade stets willkommene Wege. Wenn sie einigermaßen in unserer Richtung gingen, konnten wir sicher sein, auf ihnen am raschesten und bequemsten ans Ziel zu kommen. So führte ein Nashornpfad vom Lager am Engare Olosogwan am Fuß der Bruchstufe zum Mossonik. Der Deutsche und Österreichische Alpenverein hätte einen Weg dahin nicht besser führen können, so geschickt waren die natürlichen Übergänge über steilwandige Schluchten und über die niedrigsten Pässe benutzt, so gleichmäßig stieg der Pfad an den Hängen empor. Noch häufig hatten wir Gelegenheit, die kunstvolle Führung der Nashornpfade zu bewundern. Durch die geschickte Ausnützung der Verhältnisse vermag das Nashorn auch in recht steilem Gebirgsland sich fortzubewegen und in große Höhen aufzusteigen. Ich sah ein Nashorn über den tiefsten Paß des südwestlichen Elanairobikraterrandes wechseln, in 2960 m. Das Nashorn weidet auch oft in der offenen Grassteppe, aber es hat vor anderen Steppentieren den Vorzug, sich auch in dichtem Busch leicht bewegen zu können und gehört daher zu den im Busch besonders auffallenden Charaktertieren.

In den weiten offenen Grassteppen herrschen andere Bedingungen der Fortbewegung. Hier leben die schnellfüßigen Herdentiere, die Zebras, Gnus, die Antilopen, von denen die Grantgazellen, die zierlichen Thomsongazellen und die Kuhantilopen (Hartebeest, Bubalis) die häufigsten sind, sowie die Strauße. Gerade der Strauß ist ein prächtiges Beispiel für die Anpassung der Lebensform an die Lebensbedingungen: der Vogel, der zum Lauftier und Herdentier geworden ist, gleich dem übrigen Wild der Steppe. Nicht so häufig sind die stattlichsten der Antilopen, die Spießböcke (Gemsbock, Oryx) und die großen Elenantilopen (Oreas). Aber sie kommen gleichfalls in starken Rudeln vor. Auch in lichten, mit Büschen und Bäumen bestandenen Steppen fehlen die Antilopen nicht, ja, sie suchen, wie hübsche Bilder von Schillings zeigen, in den Mittagsstunden gerne den Schatten der Büsche auf. Als Bewohner offener Vegetationsformationen steigen viele in die Region der Hochweiden und sogar in die alpine Strauchformation auf. Kuhantilopen und Gnus trafen wir noch auf den Hochflächen des Baumann- und Winterhochlandes, Elenantilopen noch in den Gipfelregionen der höchsten Vulkane. Am Kilimandscharo fanden wir auf der Westseite des Kibo in 4500 m Spuren von Elenantilopen sowie den Schädel einer solchen mit den Hörnern.

Die Giraffe, die nur mit Mühe das Gras vom Boden fressen kann, hält sich vorwiegend in baumdurchsetzten Steppen auf. Wir sahen die schnellfüßigen Tiere in Rudeln bis zu 18 Stück, häufiger aber einzeln.

Die großen Wildmassen bieten wieder den

Raubtieren ihre Lebensbedingungen. Wo noch viel Wild lebt, da gibt es auch noch viel Raubzeug. Allnächtlich läßt der König der Tiere seine gewaltige Stimme durch die Steppe erschallen. Der Leopard, ein gewandter Kletterer, kommt auch im Gebirgsurwald vor, mit besonderer Vorliebe aber hält er sich in den felsigen Bergen auf. Daher ist er in den bewohnten Landschaften Iraku und Issansu häufig und Mensch und Vieh gefährlich. Hyänen, die weniger die lebenden Tiere selbst angreifen als von Kadavern leben, scheinen besonders in den bewohnten Landschaften reichlich Nahrung zu finden. In diesen hörten wir fast allnächtlich ihr ekelhaftes Geheul, selbst in der Stadt Muansa, in der offenen Steppe hingegen viel seltener. Sie und die Geier vertilgen sofort jedes Aas und spielen so die Rolle der Gesundheitspolizei. Auch die häufigen Schakale helfen ihnen dabei, während die gefürchteten Rudel der Hyänenhunde das lebende Wild hetzen.

Von der Vogelwelt der Steppe seien die Perlhühner genannt, die in Ketten von 20 bis 50 Stück sich gern in lichter Buschsteppe aufhalten und, wenn man sich naht, mit laut schnarrendem Flügelschlagen aufgehen. Die Webervögel hängen ihre zierlichen Nester an den schwanken Zweigen der Schirmakazien auf (Abb. 19).

In der Trockenzeit, besonders, wenn sie schwarz und abgebrannt ist, scheint die Steppe tot und jeden Lebens bar. Die Herdentiere verziehen sich an Orte, wo noch Gras wächst, die Vögel wohl mit Vorliebe in die Nähe von Bächen und Wasserstellen. Aber wenn die Regenzeit das Grün am Boden und an den Bäumen wieder aufsprießen läßt, wenn der weiche Duft der Mimosenblüte durch die Lüfte zieht, da ist Frühling, da erwacht auch die Tierwelt. Da summt es und zirpt es, da singt eine muntere Vogelwelt, da kommen auch Schlangen, Chamäleons und anderes Gekriech aus ihren Verstecken heraus. Nur die Eidechsen sahen wir auch in der Trockenzeit in großer Anzahl auf den sonnendurchglühten Granitfelsen von Iramba und Ussukuma sich tummeln.

Ein anderer Lebensbezirk ist der lockere Erdboden, sowohl der Steppe wie des Waldes. Von vielerlei Tieren wird er durchwühlt, da treffen wir die Höhlen von Stachelschweinen, Hasen, Mäusen und anderen Wühlern. Die Termiten türmen ihre Lehmbauten mehrere Meter hoch auf, eine charakteristische Staffage der Steppenlandschaft und oftmals die einzigen Übersichtspunkte in ihr. Sie fehlen natürlich ebenso wie die Höhlentiere in steinigen Gegenden und Örtlichkeiten, wo die lockere Bodenkrume sehr spärlich ist. Alle diese Tiere fühlen sich in ihrer Höhle wohlgeborgen, auch wenn einmal ein Steppenbrand über sie hinweggeht. Weiter sind die blutdürstigen roten Ameisen zu nennen. Wenn sie in langem dichten Zug marschieren, so stehen die stärkeren „Soldaten“ beiderseits Spalier, ihre gefährlichen Zangen nach außen gerichtet, um jeden Feind sofort anzugreifen. Es ist schon vorgekommen, daß sie selbst große Säugetiere bei lebendigem Leibe auffraßen, wenn diese nicht die Möglichkeit hatten, zu entfliehen, z. B. einen gefangenen Leoparden. Jeder, der in Wald oder Steppe längere Zeit gereist ist, und auch mancher, der in einem festen Hause wohnt, weiß tragikomische Erlebnisse von einem nächtlichen Überfall durch Ameisen zu erzählen.

Gerade eine Reihe von ganz winzigen und unscheinbaren Tieren haben die allergrößte geographische Bedeutung als Feinde des Menschen oder seiner Wirtschaft, die ganze Wirtschaftszweige, ja, die Besiedlung mancher Gegenden durch ihr Vorkommen ausschließen. Ich erinnere an die Tsetsefliege und die Schlafkrankheitsfliege, von denen erstere auch im abflußlosen Gebiet mehrfach vorkommt und in solchen Gegenden stärkere Entwicklung der Viehzucht verhindert. Ferner ist der Anophelesmücke zu gedenken, welche das Malariafieber überträgt und dadurch die tiefer liegenden Landstriche für europäische Besiedlung ungeeignet macht. Die Hochländer des abflußlosen Gebietes sind fieberfrei mit Ausnahme der Landschaft Sonjo (S. 118), wo leichte Malaria herrscht, und auch in den tiefer gelegenen Landstrichen ist wegen des Wassermangels die Fiebergefahr, wenigstens in der Trockenzeit, sehr gering.

VII. Bewohner und Kultur.

Die geographische Eigenart des abflußlosen Gebiets prägt sich in den Menschen und in der Kultur nicht weniger aus als in der physischen Beschaffenheit. Innige Wechselbeziehungen verknüpfen das Land und seine Bewohner.

1. Die Völkerschaften.

Deutsch- und Britisch-Ostafrika ist als Ganzes betrachtet der wegsamste Teil des äquatorialen Afrika. Während weiter westlich im Kongobecken zahlreiche große, schwer überschreitbare Ströme und undurchdringliche Urwälder den Durchzug hemmen, fehlen diese Schwierigkeiten in Ostafrika, dessen lichtere Steppenvegetation ziemlich durchgängig ist. Zwar ist das Land viel gebirgiger als das Kongobecken, aber die höheren Gebirge sind so isoliert, daß sie leicht umgangen werden können. Die langen meridionalen Gräben und Bruchstufen behindern den Verkehr nur in der Ostwestrichtung.

Sie leiten ihn in die Meridionalrichtung, die er zwischen der Küste im Osten und dem Zentralafrikanischen Graben und Kongobecken im Westen ohnehin anzunehmen strebt. Ostafrika ist daher von jeher ein Gebiet großer meridionaler Völkerwanderungen gewesen, die erst durch die europäische Besitzergreifung und Befriedung des Landes unterbrochen worden sind. Gegen die Grundschicht der Bantuneger drängten von Norden nilotische und hamitische Völkerschaften herein, von Süden erfolgten Rückwanderungen anderer, zur Sulugruppe gehöriger Bantu, die sich über die Vorbewohner legten oder sie verdrängten. Im Norden gingen aus der physischen Vermischung von Bantu und Hamiten eine Reihe besonderer Völkerschaften hervor. Dazu kommt noch das Mischvolk der Küste, die Wasuaheli, sowie einige isolierte Völkerreste, kurz, das Ergebnis der Wanderungen ist ein buntes Völkergemisch.

Ein Blick auf eine Völkerkarte (**8f**) lehrt, daß gerade in unserem abflußlosen Gebiet die Völkerschaften besonders bunt durcheinander gewürfelt sind.[1]) Es ist leicht einzusehen, wie dies in seiner physischen Natur begründet ist. Die geringen Niederschläge gestatten hier keinen erfolgreichen Ackerbau. Wohl wird im Süden in Ugogo in der Regenzeit Ackerbau getrieben, aber nur mit wechselndem Erfolg, je nach der Ergiebigkeit der Regen. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß in den nördlicheren Steppenländern, z. B. in der Massaisteppe oder in der Serengeti, in regenreichen Jahren Feldfrüchte ohne künstliche Bewässerung gedeihen würden, aber der Anbau wäre hier ein Lotteriespiel. Nur die reichlicher bewässerten Gebirgsländer bieten hier günstige Anbaubedingungen. Die Steppenländer eignen sich nur für nomadisierende Viehzucht. Infolgedessen konnte hier niemals eine dichtere Bevölkerung entstehen, welche dem Ansturm der hamitischen Völkerschaften hätte standhalten können. Die Steppen des abflußlosen Gebietes standen diesen offen, hier schoben sie sich daher am weitesten nach Süden vor. Eine Völkerwelle nach der anderen kam von Norden in das Land und drängte die älteren Bewohner in die Gebirge zurück, die als Ackerbaugebiete von jeher dichtere Bevölkerung trugen. Die Steppen werden daher von der jüngsten hamitischen Völkerwelle, den Massai und Wandorobbo, eingenommen. Merkers Annahme (77), daß die Massaieinwanderung schon vor etwa 5000 Jahren stattgefunden habe, ist nicht haltbar, wie Stuhlmann (**46**, 147, Anm. 2) treffend nachweist. Die Massai kannten in ihrer alten Heimat schon Mais bauende Stämme, der Mais ist aber erst nach der Entdeckung Amerikas von dort nach Afrika gekommen. In den Gebirgen sitzen die Völkerschaften älterer hamitischer Einwanderungen sowie die Völker, die aus der Vermischung der Bantu mit Hamiten hervorgegangen sind.

Die Gebirgsländer des südlichen Teils der Großen Bruchstufe liegen im Grenzgebiet zwischen den reinen Bantu und den Massai. Hier wohnen ausschließlich solche Mischvölker und Hamitenvölker älterer Einwanderungen, keine reinen Bantu und keine Massai. Nur im äußersten Südwesten des abflußlosen Gebiets gehört die Landschaft Ussure, deren Bewohner großenteils Wakimbu sind, noch zum Gebiet der reinen Bantu. Dagegen sind die Wagogo, Wanjaturu und Waniramba sowie die Wambugwe und Wanirangi methamorphe Bantu, stark mit Hamitenblut durchsetzt, die aber ihre Bantusprache bewahrt haben. Die Leute von Iraku, die Wafiome und wenigstens sprachlich die Waburungi (südlich von Kondoa-Irangi) sind Hamiten, die mit den Somali verwandt sind. Die Tatoga, die am Ngurue und auf dem Tungobeschplateau wohnen, gehören einer jüngeren hamitischen Einwanderung an. Daß sie früher weiter verbreitet waren und erst durch die Massai zurückgedrängt wurden, ist ihnen noch wohlbekannt. Die Reste von Steinbauten, die Uhlig und ich bei Engaruka am Fuß der Großen Bruchstufe fanden, rühren angeblich von Tatoga her. Die Einwanderung der Massaivölker erfolgte (**77**, 6 ff.) in drei Zweigen, von denen der älteste, die Asa, durch die nachfolgenden Kuafi, diese wieder durch die Massai im eigentlichen Sinne zurückgedrängt wurden. Die Asa bilden zusammen mit Resten der Kuafi und verarmten Massai das Jägervölkchen der Wandorobbo, das die weiten, sonst unbewohnten Steppenländer durchschweift. Die Kuafi leben in verschiedenen, weit zerstreuten Kolonien in der Nähe anderer Völker, sind auch vielfach in diesen aufgegangen. Die „Waaruscha" am Meru und in den Stromoasen südlich des Kilimandscharo sind ziemlich reine Kuafi. Auch trafen wir Kuafi westlich des Ngurugebirges in der Massaisteppe.

Zu diesen Völkerschaften kommen noch Restvölker unbekannten Ursprungs, die sich in diesen Rückzugsgebieten erhalten haben. Der nördliche Njarasagrabenrand und der Kiderohorst sind steinig und trotz ihrer Gebirgsnatur sehr trocken. Sie bieten weder für Ackerbauer noch für Viehzüchter günstige Bedingungen. Das ist ein Rückzugsgebiet für schwache, armselige Jägervölker. Hier haben sich in der Tat Reste eines solchen erhalten, die

[1]) Insofern giebt die Weulesche Karte eine falsche Vorstellung, als sie die Farbe der Massaivölker und der Bantuhamiten auch auf weite unbewohnte Gebiete ausdehnt.

Wakindiga. Ihre Schnalzlaute enthaltende Sprache weist auf einen sehr alten Völkerbestandteil hin. Es mag sein, daß sie aus der Vermischung einer Pygmäenurbevölkerung mit anderen Stämmen, besonders mit Wanissansu hervorgegangen sind (**82a**, 17).

Ein ebenso merkwürdiges Volk sind die Wassandaui, die im südlichen Teil des abflußlosen Gebiets südwestlich von Irangi wohnen. Auch ihre Sprache enthält Schnalzlaute, und sie sind nach O b s t Verwandte der Wakindiga, die auch Jägernomaden waren und etwa vor zwei Jahrhunderten in ihr heutiges Gebiet eingewandert und zum Ackerbau übergegangen sind (**82c**, 200).

Die Gebirgsinseln inmitten der Steppe sind auch Völkerinseln inmitten des Massai- und Wandorobbogebiets. Im Paregebirge sitzen die Wapare, an den südlichen Hängen des Kilimandscharo die Wadschagga, beides hamitisch beeinflußte Bantuvölker, am Meru Wadschagga und Kuafi. Auch die wegen der Stromverzweigungen schwer zugänglichen Stromoasen südlich des Kilimandscharo sind Rückzugsgebiete, in denen sich ältere Bewohner gegen die Massai hielten; in Unteraruscha wohnen Kuafi, in Kahe ein Zweig der Wadschagga. Die Basonjo in der östlichen Vorstufe des Sonjoberglandes sind Bantu, die aus dem Küstengebiet eingewandert sind und sich hier im Gebirge trotz ihrer Isolierung gegen die Massai zu halten vermochten. Im Gebirge von Ussandaui sitzen außer Wassandaui auch Wagogo, Wanjamwesi, Tatoga und Wakindu, wie denn überhaupt für Rückzugsgebiete die starke Vermischung von Völkersplittern charakteristisch ist.

Die Buntheit des ethnographischen Bildes wird noch vermehrt durch zahlreiche „Kolonien" von Fremden, die sich abseits vom eigenen Stammesgebiet zwischen anderen Völkern niedergelassen haben. In stärkerem Umfang finden solche Koloniegründungen erst statt, seitdem unter deutscher Herrschaft allgemeiner Landfriede besteht. So haben sich die Wanjamwesi in vielen Kolonien über das südliche abflußlose Gebiet verbreitet; sie sitzen zahlreich in dem ihrer Heimat benachbarten Ussure, aber auch in Ugogo und Ussandaui gibt es Wanjamwesikolonien, ja sogar in Ufiome, Umbugwe und Engaruka. Im südlichen Umbugwe am Kwoufluß besteht eine Kolonie von 250 „Makua" (**50**). Anderseits hat auch ein im abflußlosen Gebiet ansässiger Volksstamm, die Tatoga, Kolonien außerhalb dieses Gebiets in den Ussukumalandschaften Mwagalla, Ntussu und Handajega gegründet.

Seit der deutschen Kolonisation hat sich das Völkerbild in doppelter Weise verändert. Um 1890 wütete in Ostafrika die Rinderpest, welche die Herden der Massai vernichtete und dieses früher so starke und gefürchtete Volk großenteils dem Hungertode preisgab. Die spärlichen Überreste wurden im Jahre 1907 größtenteils in das Reservat südlich des Kilimandscharo und Meru gesetzt. Die weiten Steppenländer, in denen früher die Massai mit ihren Herden umherzogen, sind daher heute öde und entvölkert, nur vereinzelte Wandorobbohorden, die noch auf der Stufe primitivsten Jägerlebens stehen, durchschweifen die Wildnis. Eine andere wichtige Veränderung ist die Folge der Besitzergreifung des Landes durch die Weißen. Diese suchten die tatsächliche Herrschaft über die Kolonie dadurch zu erreichen, daß sie in wichtigen volkreichen Landschaften Militär- und Verwaltungsstationen gründeten. Dazu kommen andere Europäersiedlungen, Missionsstationen und Farmen. Inmitten der vom einheitlichen Stamm bewohnten Gaue entstanden so stammesfremde Siedlungen von sehr bunter ethnischer Zusammensetzung (S. 29, 54). Allgemeine Umgangssprache ist das Kisuaheli, das als amtliche Sprache im Verkehr mit den Eingeborenen gerade durch die deutsche Kolonisation außerordentlich verbreitet wird, dazu ein gutes Stück Suahelikultur.

In das abflußlose Gebiet ist die deutsche Besitzergreifung erst spät vorgedrungen. Da man zuerst die volkreicheren Landschaften besetzen und beherrschen mußte, so konnten sich die Völkersplitter dieses Gebiets noch lange der alten Ungebundenheit erfreuen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts gab es außer Kondoa-Irangi und Kilimatinde noch keine Militär- und keine Missionsstation im abflußlosen Gebiet. Seitdem wurden, abgesehen von Aruscha und Ikoma, die schon außerhalb seiner Grenzen liegen, die Militärposten Mkalama in Issansu, Sonjo und Olgoss im Sonjobergland — diese beiden Posten, die zur Beherrschung der Massai dienten, sind wieder aufgegeben worden —, Mbulu in Iraku und Singida in Turu gegründet. Missionsstationen bestehen seit einigen Jahren in Turu, Iraku und Ufiome. Europäische Ansiedler, Farmer und Plantagenbesitzer sind, außer rings um den Meru, erst ganz vereinzelt im Land.

2. Die Besiedlung des Landes.

a) K u l t u r l a n d u n d W i l d n i s.

In welcher Weise haben alle diese Völkerschaften vom Lande Besitz ergriffen? (**44**). Die weiten Steppenländer, in denen einst die Massai mit ihren Viehherden umherschweiften, sind Wildland geblieben. Die extensive nomadisierende Viehwirtschaft übt auf die Landschaft einen so geringen

Einfluß aus, daß es unseren Begriffen widerstrebt, das Massailand als Kulturland zu bezeichnen. Ihre Viehherden und selbst ihre Krale sind nur eine oberflächliche Staffage. Das weidende Vieh wirkt auf das Land nicht anders ein als das weidende Wild. Stärker ist die Wirkung der Steppenbrände, die die Massai entzünden, um das frische Futtergras besser emporsprießen zu lassen. Sie drängen die Holzvegetation zugunsten der Grasvegetation zurück. Aber von einer wirklichen Umgestaltung des Landes für die Wirtschaftszwecke des Menschen ist keine Rede. Vollends müssen wir das Massailand als Wildnis bezeichnen, nachdem es von den Massai verlassen ist und nur von wenigen Wandorobbo und Wakindiga bewohnt und durchstreift wird.

Nur die besser bewässerten Landschaften, in denen Ackerbau möglich ist, konnten durch Bodenbearbeitung und Anpflanzung von Feldfrüchten zu Kulturland umgestaltet werden. Nur da hat der Mensch das natürliche Aussehen der Landschaft wesentlich verändert. Meist sind es die unteren Hänge der höheren Gebirge, in Umbugwe eine grundwasserführende Alluvialebene, an den Quellflüssen des Pangani Stromniederungen mit einem in viele Arme zerfaserten Flusse, wo wir solche günstigen Wasserverhältnisse finden. Die Gebirge und die Inseln zwischen den Stromarmen bieten zugleich guten natürlichen Schutz gegen Feinde und sind auch insofern ein kulturförderndes Moment. Die Verteilung dieser begünstigten Landschaften im abflußlosen Gebiet bedingt, daß das Kulturland nur einzelne Inseln in der weiten Steppenwildnis bildet. Es sind dieselben, die wir als Inseln anderer Bevölkerung im Massaigebiet kennen lernten. Ein Blick auf unsere Karten 1 und 2 im ersten Teil lehrt uns, daß die besiedelten und kultivierten Flächen im Vergleich zur weiten Steppenwildnis recht geringe Ausdehnung haben. Gehen wir weiter in die nördlichen und östlichen Teile des abflußlosen Gebiets, so werden die Kulturinseln noch spärlicher, die Wildnis noch zusammenhängender, während nach Süden und Südwesten die Kulturflächen größere Ausdehnung erlangen. Zwischen Ikoma und den östlichen Unterlandschaften von Ussukuma im Westen, dem Meru und Kilimandscharo im Osten liegen nur zwei ganz kleine Kulturlandschaften, Sonjo und Engaruka. Von Umbugwe und Iraku südwärts sind zwar die Gebiete der einzelnen Völkerschaften nicht mehr durch Massaigebiet getrennt, wohl aber das kultivierte Land durch Wildnis. Die Kulturinseln sind hier größer und treten näher aneinander als im Norden, aber sie bleiben immer noch Inseln. Auf Blatt Kilimatinde des Deutschen Kolonialatlas erkennen wir, daß weite Strecken von Busch, Buschwald oder lichter Steppe zwischen den bewohnten Landschaften liegen. Auch hier, wo kein so großer Gegensatz von gut bewässerten Gebirgen und trockenen Steppenflächen herrscht, sind die gebirgigeren Striche die besiedelten Kulturlandschaften. Reichlicheres Wasser und besseren Schutz gegen Feinde bieten auch hier die Gebirge.

Einige Besonderheiten in der Verteilung der Kulturlandschaften seien noch hervorgehoben. Umbugwe ist die einzige dieser Landschaften, die gänzlich schutzlos in einer Alluvialebene liegt; hier haben lediglich die Wasserverhältnisse die Kulturlandschaft ermöglicht. Die Wambugwe haben sich auch reichlich mit den Massai herumschlagen müssen und sind ein tapferer Volksstamm. Das gut bewässerte Gebirgsland an der Großen Bruchstufe wurde nur zum Teil besiedelt. Die höheren Waldplateaus Nou und Marang eignen sich wegen ihrer Zerschluchtung nicht zur Besiedlung. In dem etwas tieferen Hügelland zwischen beiden ist der Wald gerodet, hier liegt die Landschaft Umburu-Iraku. Schwer verständlich ist, warum der Südostfuß des Hochlandes der Riesenkrater, das Engotiekplateau, keine Kulturlandschaft bildet. Dafür läßt sich kaum ein anderer Grund angeben, als daß die Besiedlung sich noch nicht völlig an die natürlichen Bedingungen des Landes angepaßt hat, so daß noch kultivierbare Landschaften unbewohnt sind. Engotiek ist am meisten in das Massaigebiet vorgeschoben und daher am gefährdetsten, hier konnte die Besiedlung am leichtesten verhindert oder etwaige frühere Bewohner von den Massai verdrängt werden.

Auch die Kulturlandschaften, namentlich die weniger dicht besiedelten, sind keineswegs zusammenhängendes Kulturland, sondern zerfallen wieder in kleinere Kulturinseln, die durch Wildnis getrennt sind. Zum Teil ist auch dies in der Natur des Landes begründet. In Issansu z. B. ist das kultivierbare Land durch unkultivierbare Felsberge sozusagen siebartig durchlöchert. Zum anderen Teil liegt es an der niedrigen Kulturstufe der Bewohner. Nicht nur die Landschaften, auch die Unterlandschaften, ja, die Dörfer pflegen durch eine Grenzwildnis voneinander getrennt zu sein. Ein ziemlich extremes Beispiel hierfür ist Sonjo, dessen vier Dörfer nur kleine Kulturinselchen in der Wildlandschaft sind. Das System des Hackbaus ohne Düngung bringt es mit sich, daß immer neues Land für den Anbau gerodet werden muß und das alte verlassen wird. Es pflegt sich dann mit einer sekundären Buschvegetation zu überziehen und wird so wieder zur Wildnis. Nur in wenigen Landschaften, z. B. in Iraku und am Kilimandscharo,

kennt man die Düngung mit tierischem Mist. In diesen ist das Land viel dichter bebaut und kann deshalb eine zahlreichere Bevölkerung ernähren.

b) Volksdichte.

Die geographisch außerordentlich wertvollen Angaben des militärischen Orientierungsheftes für Deutsch-Ostafrika (50) ermöglichen einen Überblick über die zahlenmäßige Verteilung der Bevölkerung. Sind die Zahlenangaben auch meist nur Schätzungen, so dürften sie in den meisten Fällen doch auf 5% genau sein. Dichter bewohnt ist der Südwesten. In den Bezirken Kilimatinde und Mpapua wohnen 80 000 Wanijambi, und zwar in den Landschaften Iramba, Issansu, Ijambi, Ussure, 100 000 Wanjaturu in Turu, 123 000 Wagogo. Von letzteren mögen 25 000 außerhalb der natürlichen Landschaft Ugogo in den Ussagarabergen wohnen. Von den 8000 Wanjamwesi des Bezirks Kilimatinde dürfte der größte Teil innerhalb unseres Gebiets in Kolonien verstreut sein, von den 15 000 Wakimbu sitzt ein kleiner Teil in Ussure. So mögen diese Grenzlandschaften des abflußlosen Gebiets 290 000 Einwohner haben auf einer Fläche von etwa 40 000 qkm, so daß eine Dichte von 7¼ Einwohner auf den Quadratkilometer sich ergibt. Ein zweiter Streifen dichterer Bevölkerung folgt den Bergländern der Grabensohle und der Grabenränder: Wassandaui, vermischt mit Wagogo, Wanjamwesi, Wakimbu, Tatoga 25 000, Waburungi 3500, Warangi 39 000, Wassi 5800, Wafiome 10 000, Tatoga 9100, Wambulu 23 500, Wambugwe 9500, Makua- und Wanjamwesikolonien in Umbugwe 400, zusammen 125 800 auf gegen 16 000 qkm oder acht auf den Quadratkilometer. Ebenfalls ziemlich dicht bevölkert sind die schon außerhalb unseres Gebiets gelegenen Gebirge, die es im Südosten und im Nordosten begrenzen: die Rubeho-, Kaguru- und Nguruberge, Usambara, Pare, Kilimandscharo und Meru. Im übrigen ist das abflußlose Gebiet sehr schwach bevölkert. Die Zahl der Massai in der Massaisteppe wird auf 12 500 angegeben, wovon 9500 in dem Reservat des Bezirks Moschi vereint sind, 3000 sich auf die übrige Fläche von mindestens 30 000 qkm verteilen. Sonst gibt es noch drei kleine isolierte Gebiete mit seßhafter Bevölkerung: die Landschaft Sonjo mit 1200 Einwohnern, das Dorf Engaruka, das einige hundert Einwohner haben mag, und Siedentopfs Farm in Ngorongoro, zu der vielleicht 100 Massai gehören. Von diesen Bevölkerungsinseln abgesehen, ist das abflußlose Gebiet westlich des Kilimandscharo und Meru, nördlich von Umbugwe, Iraku und Iramba und in einem Streifen zwischen Iramba-Turu im Westen und den Berglandschaften Ussandaui-Irangi-Iraku im Osten nur von 1800 Wandorobbo und 700 Wakindiga bewohnt, also auf 60 000 qkm nur 2500 Menschen. Dieser menschenarme Bezirk reicht noch über unser abflußloses Gebiet hinaus, nach Westen ins Osseruflachland und die Dornbuschwildnis westlich der Serengeti, nach Norden ins englische Gebiet hinein.

Die angegebenen Dichtezahlen geben insofern noch kein richtiges Bild von der Bevölkerungsverteilung, als auch innerhalb der dichter bewohnten Landstreifen die Besiedlung keine gleichmäßige ist. Die Bevölkerung ist hier in ziemlich dicht besiedelten Kulturlandschaften zusammengedrängt, zwischen denen, wie wir sahen, noch weite Strecken Wildnis bleiben. Die bewohnte Landschaft Turu mit 100 000 Einwohnern umfaßt (5) kaum mehr als 3000 qkm, so daß wir zu einer Dichte von etwa 33 Einwohnern auf den Quadratkilometer kommen. In Iraku wohnen 23 500 Einwohner auf 400 qkm, also fast 60 auf dem Quadratkilometer, am Kilimandscharo 90 000 auf einem Streifen von 90 km Länge, dessen Durchschnittsbreite mit 10 km schon sehr reichlich angenommen ist, also mindestens 100 auf dem Quadratkilometer.

c) Die Siedlungen.

Das Aussehen der Ansiedlungen ist für jede Landschaft ein wichtiges Merkmal. Im allgemeinen hat jeder Volksstamm seinen bestimmten Siedlungstypus, doch herrscht oft Übereinstimmung oder große Ähnlichkeit bei benachbarten Stämmen. Im abflußlosen Gebiet können wir drei Haupthüttentypen unterscheiden, die im wesentlichen verschiedenen Wirtschaftsformen entsprechen. Am primitivsten sind die Wohnstätten der schweifenden Jägervölker, der Wandorobbo und Wakindiga, deren Lebensweise nur ganz flüchtigen Wohnungsbau zuläßt. Manchmal werden nur die Zweige der Büsche etwas zusammengebogen und mit Gras oder einem Fell überdeckt, oder aber es werden Gerten in den Boden gesteckt, zusammengebogen und mit einer solchen primitiven Bedachung versehen. Diese „Hütten" sind eigentlich nur Dächer, die gegen Wind und Regen höchst mangelhaften Schutz bieten.

Auch den Massai gestattet ihr Nomadenleben nur sehr leicht gebaute Hütten aus Rindshäuten, die über zusammengebogene Gerten gelegt sind. Aber die Häute reichen hier bis an den Boden und sind außerdem mit Rindermist und Lehm überzogen. Der Eingang steht senkrecht zur Hüttenwand wie die Mündung eines Schneckenhauses. So bieten diese Hütten wenigstens Schutz gegen die Unbilden der Witterung. Fünf bis vierzig Hütten stehen in einem Kreise, der von einer dichten Dornenhecke

umgeben ist; auf dem Raum in der Mitte hält sich während der Nacht das Vieh auf.

Viel solider gebaut sind die Hütten der ackerbautreibenden Völkerschaften. Von diesen haben nur die Sonjoleute strohgedeckte Rundhütten etwa von der Form eines Bienenkorbes. Die Hütten sind zu großen, stark befestigten Dörfern vereinigt, wozu die Lage mitten im feindlichen Massaigebiet nötigte. Die typische Hüttenart des abflußlosen Gebiets sind dagegen die rechteckigen, meist quadratischen Hütten mit flachem Lehmdach, die sogenannten Temben. Wir finden sie bei allen Völkerschaften von Umbugwe und Iraku im Norden bis Ugogo im Süden, sie sind nach Süden und Westen noch weit über die Grenzen des abflußlosen Gebiets hinaus verbreitet. Im südlichen Iraku findet sich jedoch merkwürdigerweise mitten zwischen den sonst herrschenden Temben ein kleines Gebiet, in dem nur zylindrische Rundhütten mit Kegeldach vorkommen. Im Gebiet der Temben herrscht die Einzelsiedlung vor. Meist sind die Gehöfte regellos über das Land zerstreut, manchmal aber suchen sie besonders geschützte Stellen auf, so in Issansu das Dickicht am Fuß der Felsberge. In Umbugwe und Iraku besteht jedes Gehöft aus einer einzigen geräumigen Tembenhütte. Die Temben in Iraku und Tungobesch sind sehr fest aus Knüppelholz gebaut, während in dem holzarmen Umbugwe nur die Pfosten aus Holz bestehen, die Wandfüllungen aber aus den Halmen des Negerkornes. In manchen gebirgigen Gegenden, besonders in Ufiome und Iraku, sind die Temben mehr oder weniger in den Boden eingesenkt, das heißt der Boden der Hütte liegt tiefer als der äußere Boden. Außerdem sind in diesen Landschaften öfters von den Temben aus unterirdische Gänge in den Lehmboden gegraben, die nach einem unterirdischen Raum führen und noch einen unauffälligen Ausgang auf freies Feld haben. In den südlicheren Gebieten sind meist mehrere leichter gebaute Tembenhütten aneinandergefügt und gewöhnlich noch mit einer Schutzhecke aus Euphorbien umgeben. In Ugogo sind die Hütten zu einem geschlossenen Rechteck zusammengebaut, so daß ein großer Innenhof entsteht, in dem das Vieh gehalten wird. Vor der europäischen Herrschaft war eben der Krieg der normale Zustand, so mußte notwendig jedes Gehöft gegen Feinde geschützt sein.

Baumann hat versucht (52, 175, 176), die Entstehung der Temben und weiter der „versenkten“ Temben aus den Rundhütten abzuleiten. Eine ähnliche Entwicklungsreihe hat E. Obst neuerdings aufgestellt (82c, 172). Diesen gekünstelten Erklärungen gegenüber macht es Luschan sehr wahrscheinlich (105c, 345 bis 349), daß die Temben nicht im abflußlosen Gebiet erfunden, sondern von Vorderasien eingeführt sind, da sie den vorderasiatischen Wohnhäusern zum Verwechseln ähnlich sind. Ihre Verbreitung gerade in Gebieten hamitischen und hamitisch beeinflußten Völkerschaften stützt diese Ansicht, wenn auch die räumliche Verbindung zwischen beiden Vorkommen fehlt. Die in die Erde versenkten Temben sind, wie ich S. 53, 54 darzulegen suchte, eine Anpassungsform an das gebirgige Gelände mit tiefgründigem Boden. Ich gebe aber gerne zu, daß das Bedürfnis, die Hütten den Blicken der Feinde möglichst zu entziehen, das Baumann für das Versenken verantwortlich macht, dazu führen konnte, sie immer tiefer zu versenken.

3. Die Wirtschaft der Eingeborenen.

Der physischen und ethnographischen Mannigfaltigkeit des abflußlosen Gebiets entspricht auch die der Wirtschaftsformen. Die Wandorobbo und Wakindiga sind primitive Jäger- und Sammlervölker. Doch gehen die ersteren jetzt vielfach zur nomadisierenden Viehzucht, vereinzelt sogar zum Ackerbau über. Die nomadisierende Viehzucht ist für die weiten Steppengebiete die geeignetste Wirtschaftsform und wird hier von den Massai betrieben. Auch die Tatoga waren in der guten alten Zeit nomadisierende Viehhirten, sind aber seit der großen Viehsterbe infolge der Rinderpest zu einer gemischten Wirtschaftsform übergegangen. Da ihr Gebiet, Tungobesch und die Nguruegegend, an der Grenze von gut bewässerten und trockenen Steppenlandschaften gelegen ist, so konnten sie in der Trockenzeit die nomadisierende Viehzucht beibehalten, in der Regenzeit aber außerdem Hackbau treiben.

Alle übrigen Völkerschaften unseres Gebiets, welche die gut bewässerten Landstriche bewohnen, sind seßhafte Hackbauer und Viehzüchter. Der Hackbau, mit Ausnahme des Rodens von neuem Land, wird in der Regel nur von den Frauen, das „edlere“ und mühelosere Warten des Viehs hauptsächlich von den Männern besorgt. Obgleich die Viehzucht ein vom Hackbau unabhängiger Wirtschaftszweig ist, hat doch kein anderes Volk die halbnomadisierende Wirtschaft wie die Tatoga. Das Vieh findet auf den nicht angebauten Flächen der bewohnten Landschaft oder in deren nächster Umgebung seine Weide, ein Umherziehen in der Steppe findet nicht statt. Ja, die Wadschagga sind wegen der Viehräubereien der Massai zu dem mühsamen System der Stallfütterung übergegangen, das man aber in den jetzigen Friedenszeiten nach und nach wieder verläßt. Bei den Wadschagga in Kahe

sahen wir Rinder, die mit dem Kopf so zwischen zwei vertikalen Pfosten eingesteckt waren, daß sie von den Hörnern festgehalten wurden und den Stall überhaupt nicht verlassen konnten. Offenbar geschieht dies zur größeren Sicherheit des kostbaren Viehbesitzes bei etwaigen Überfällen.

Der Hackbau ist zu verschiedener Höhe entwickelt, sowohl in der Zahl der angebauten Pflanzen, als auch in den Anbaumethoden. Während in den meisten Landschaften die Düngung unbekannt ist, so daß man häufig ein neues Stück Land in Angriff nehmen muß, werden in Iramba, in Iraku und am Kilimandscharo die Felder gedüngt, in den beiden letztgenannten Landschaften außerdem künstlich bewässert. In Iraku geschieht dies durch mühsames Begießen, das allerdings durch den Bachreichtum erleichtert wird, am Kilimandscharo, wo die Bäche größer, aber weiter auseinander und in tiefen Schluchten eingeschnitten sind, durch kunstvoll abgezweigte Bewässerungsgräben.

Was die Feldfrüchte anbelangt, so ist das Fehlen der Banane im abflußlosen Gebiet charakteristisch. Während in den Kulturlandschaften am Kilimandscharo und Meru Bananenhaine geradezu den Charakter der Landschaft bestimmen, werden sie im abflußlosen Gebiet anscheinend nur bei Kilimatinde (7) an der großen Karawanenstraße in mäßigem Umfang angebaut. Da die Bananen am Kilimandscharo bis zur Meereshöhe von 1800 m kultiviert werden, so sollte man erwarten, daß sie bei künstlicher Bewässerung auch in den Bergländern des abflußlosen Gebiets gedeihen könnten. Ihr Fehlen ist wohl mehr durch die ethnographischen Verhältnisse bedingt. Im übrigen zeigen die einzelnen Landschaften große Verschiedenheiten in der Zahl und Art der angebauten Feldfrüchte, was ebenfalls auf ethnographischen Zufälligkeiten beruhen dürfte. Die klimatische Höhengrenze der wichtigeren Feldfrüchte wird wohl nirgends erreicht, denn der Anbau reicht nur bis 2150 m — und zwar in Tumbati südlich von Iraku —, während im Zwischenseengebiet und im Ukingagebirge am Njassasee in noch größerer Höhe mancherlei Feldfrüchte gebaut werden. In Iraku gedeihen in 1700 bis 1900 m sämtliche vier Getreidearten: Sorghum, Mais, Pennisetum und Eleusine, sowie Bohnen und Kürbisse. Von Knollenfrüchten kommen in den nördlichen Landschaften, besonders in Sonjo, die Batate, in den südlichen (Ugogo) der Maniok vor. Erdnüsse werden namentlich in Iramba und Ugogo angebaut.

Die Technik ist bei den einzelnen Völkerschaften sehr verschieden entwickelt. Reine Viehzüchter, wie die Massai, stellen natürlich alles Erdenkliche aus Tierhäuten her, nicht nur die Kleidung, sondern sogar die Hütten. Bei den Ackerbauern kommt viel mehr pflanzliches Material zur Verwendung, z. B. zu Flechtwerk. Töpferei, Flechterei und Holzschnitzerei sind, wenn auch in primitiver Form, überall verbreitet und werden von jedermann im eigenen Haushalt betrieben. Schwierigere Techniken, die Schmiedekunst bei den Wadschagga und den Massai, die Weberei bei den Waniramba werden von Berufshandwerkern ausgeübt. Der verschiedene technische Bedarf führt zu einem gewissen Handelsverkehr zwischen Nachbarvölkern. So kaufen die Irakuleute das Eisenblatt für die Hacke in Umbugwe oder Irangi und bezahlen es mit Produkten ihrer entwickelten Landwirtschaft.

4. Verkehrsbedeutung des abflußlosen Gebiets.

Während das abflußlose Gebiet von den Stürmen vorwiegend nordsüdlich gerichteter Völkerwanderungen stark betroffen worden ist, spielt es für den friedlichen Verkehr seit langem und noch heute eine sehr negative Rolle. Das kriegerische Massaivolk schob sich als trennende Verkehrsschranke zwischen die Küste und den Viktoriasee. Nur gegen reichlichen Wegzoll gestattete es gelegentlich einer Karawane den Durchzug. Dazu kommt das Hindernis der Großen Bruchstufe, das durch das Hochland der Riesenkrater und die Parallelgräben, den Hohenlohe- und Wembere-Njarasagraben sehr verstärkt wird. Der Wemberegraben ist in der Regenzeit so gut wie unüberschreitbar. Die Folge ist, daß der Weg von der Küste nach dem Viktoriasee das Gebiet südlich umgeht. Das Südufer des Viktoriasees liegt etwa in der Breite von Witu und Lamu. Um aber an den See zu gelangen, mußte man nicht von da, sondern ganze vier Breitengrade südlicher von Bagamojo ausgehen, das abflußlose Gebiet in seinem südlichsten Teil, in Ugogo, queren, um dann von Tabora aus wieder 2½ Breitengrade nordwärts zu marschieren. Nach Beseitigung der Massaigefahr änderte sich daran nichts. Nun standen doch zwei viel kürzere Wege offen, nämlich von Pangani über Kondoa-Irangi, Turu, Iramba, Ussukuma, oder von Mombassa über den Kilimandscharo, den großen Magad und das Sonjobergland. Beide überschreiten die Bruchstufe an niedrigen Stellen, der erstere führt durch die Wemberesteppe, die nur in der Regenzeit ein Hindernis bildet. Beide kamen aber niemals für den Durchgangsverkehr in Frage, sondern wurden immer nur streckenweise benutzt, ja, die Strecke Kilimandscharo—Viktoriasee ist überhaupt erst im letzten Jahrzehnt und wohl nur von militärischen und Forschungsexpeditionen, z. B. der

Grenzvermessung, zusammenhängend zurückgelegt worden. Seit 1902 ist eine naturgemäßere Verbindung des Viktoriasees mit der Küste durch die englische Ugandabahn unter nördlicher Umgehung unseres abflußlosen Gebiets hergestellt. Für ihren Verlauf ist auch die politische Grenze maßgebend. Wäre der ganze Viktoriasee, der Kilimandscharo und Mombassa politisch in einer Hand, so hätte man die Bahn viel kürzer von Mombassa über den Kilimandscharo nach dem Spekegolf des Viktoriasees gebaut. Das erklärt aber nicht, warum auf dem direkten Wege zwischen Kilimandscharo und Viktoriasee, der keine besondere Geländeschwierigkeiten bietet, gar kein Verkehr entstand. Die Ursache hierfür ist zum Teil der Wassermangel, vor allem aber die Unbewohntheit der Gebiete, in letzter Linie also das Klima, nicht die Bodengestalt. Hinsichtlich der Wasserstellen ist dieser Weg wohl nicht schwieriger als der durch die Marenga Mkali von Ugogo; aber die *Unbewohntheit* macht das Reisen hier außerordentlich schwierig. Eine Karawane müßte mindestens 14 Tage durch unbewohntes Gebiet marschieren, in dem sie keine Lebensmittel kaufen kann. Sie müßte daher so viel Mundbedarf mitschleppen, daß sie außerdem kaum etwas anderes tragen könnte. Die Beförderung von Waren, auch nur des persönlichen Bedarfs des reisenden Europäers, wird dadurch fast unmöglich.

Die Unbewohntheit ist auch der Grund, weshalb diese Gebiete so lange unerforscht blieben. Nicht nur die Verpflegung der Karawane wird dadurch sehr schwierig, sondern, da man keine Führer erhalten kann, verfehlt man leicht die Wasserstellen und macht große Umwege, so daß der Wassermangel viel empfindlicher wird. Doch haben wir den Proviantmangel stets als die größte Schwierigkeit empfunden.

Das Verkehrsmittel des tropischen Afrika, die Trägerkarawane, versagt vollständig, wenn es gilt, weite unbewohnte Länder zu queren. Aus diesem Grunde spielt das abflußlose Gebiet auch heute noch die Rolle eines großen Verkehrshindernisses.

Es seien hier kurz die wichtigsten Wege genannt (1a). Für den direkten Verkehr von der Küste zum Viktoriasee kommt auch 1. seit dem Bestehen der Ugandabahn nicht mehr in Betracht.

1. Pangani—Mgera—Kondoa Irangi—Singida—Mkalama—Muansa. Von Mgera und Kondoa gehen wichtige Wege nach Mpapua, von Kondoa und Singida nach Kilimatinde, um den Anschluß an die Zentralbahn zu gewinnen.

2. Moschi—Aruscha
   - a) Engaruka
     - Sonjo—Ikoma
     - Ngorongoro—Meatu
   - b) Umbugwe—Iraku
     - Mkalama.
     - Singida.
   - c) Ufiome—Kondoa.

   (a und b: } Muansa.)

2a hat sehr geringe Bedeutung. Zwischen Engaruka und Meatu besteht kein durchgehender Verkehr. Ngorongoro ist sozusagen Kopfstation von beiden Seiten. Zwischen Sonjo und Ikoma besteht gar kein Verkehr. 2b hat nur bis Iraku stärkeren Verkehr. Iraku—Mkalama und Iraku—Singida stellen nur die lokale Verbindung der Landschaften her.

VIII. Die koloniale Erschließung des abflußlosen Gebiets.

Noch ist das abflußlose Gebiet größtenteils ein *unerschlossenes Land*. Die Unbewohntheit und Verkehrsschwierigkeit großer Strecken haben, wie wir sahen, auch die politische Beherrschung, die Vorarbeit wirtschaftlicher Erschließung, lange hintangehalten. In noch größerem Maße gilt das von der kolonialwirtschaftlichen Entwicklung selbst. Kräftig eingesetzt hat sie bisher erst in wenigen randlich gelegenen Gegenden, am Kilimandscharo und Meru, also außerhalb unseres Gebiets, und in jüngster Zeit in Ugogo längs der Zentralbahn. Sonst sind erst an wenigen Punkten Anfänge kolonialer Ausnutzung vorhanden. In Irangi, der küstennächsten und schon seit längerer Zeit durch die Station Kondoa beherrschten Landschaft sitzen im Anschluß an die Station einige europäische Viehzüchter und Händler. Im abgelegeneren Sekenke ist, wie so oft, das Gold zum Kulturpionier geworden. *Siedentopfs* Farm in dem schwer zugänglichen Ngorongorokessel kann man nicht geographisch erklären, sondern nur durch die eigenbrödlerischen Neigungen des Besitzers. Die Anlage von Militär-, Verwaltungs- und Missionsstationen kann noch nicht als wirtschaftliche Erschließung gelten, auch wenn sie für den Eigenbedarf Gemüse bauen und Vieh halten, das ist erst die vorangehende Pionierarbeit.

Von um so größerem Interesse ist es, die *Zukunftsaussichten* unseres Gebiets aus den geographischen Bedingungen heraus zu beurteilen. In einem so unbekannten Gebiete, wo der reisende Geograph die elementarsten Grundlagen der Landeskunde, sogar die Topographie erst selbst erforschen muß, wird sein Urteil allerdings nur ein vorläufiges sein können, das durch spätere Untersuchungen von land- und forstwirtschaftlichen und bergbaulichen Fachmännern noch manche Berichtigung erfährt, eine erste Orientierung darüber, wo besondere Untersuchungen einzusetzen haben. Als ich draußen in der völligen Wildnis herumzog, da nahm mich der gewaltige Eindruck der Natur und die Rätsel, die sie uns bot, so gefangen, daß mir der Gedanke, was wohl hieraus gemacht werden könne, meist recht fern lag. Nur in einigen Fällen besonders günstiger Bedingungen, z. B. in Umbugwe und in Engotiek,

gewann ich schon an Ort und Stelle ein Bild von der Verwertbarkeit des Landes. Es war mir nicht entgangen, daß die meisten der durchzogenen Hochländer ein gesundes und angenehmes Klima hatten. Dennoch überraschte mich die günstige Beurteilung ihres wirtschaftlichen Wertes als Ansiedlerland seitens der v. Lindequistschen Expedition (47). Inzwischen hatte ich im Jahre 1912 Gelegenheit, in den Vereinigten Staaten von Amerika zu sehen, wie da in wenigen Jahren aus völliger Wildnis Kulturlandschaften geworden waren, sei es durch Bewässerung, sei es durch Trockenfarmkultur. Diese Umstände und der Wunsch maßgebender Geographen veranlaßten mich, noch nachträglich die wirtschaftlichen Möglichkeiten in den durchreisten Gebieten zu erörtern, wobei mir der Lindequistsche Bericht die wertvollsten Anhaltspunkte bot. Alles was ich in den vorigen Kapiteln über die Aussichten der einzelnen Landschaften geschrieben habe, ist also nicht das Ergebnis einer eigens dazu angestellten Untersuchung, sondern es sind nachträgliche Folgerungen auf Grund meiner allgemeinen Kenntnis der Länder. Die wirtschaftlichen Aussichten eines Gebiets sind aber nicht nur abhängig von seiner physischen Beschaffenheit, sondern von allen möglichen anderen Faktoren, wie politischen und kulturellen Verhältnissen. Wir müssen daher im folgenden auch manche allgemeineren Fragen streifen, was ich erst recht nur mit allem Vorbehalt tun kann. Soviel als möglich werde ich die geographischen Tatsachen dabei reden lassen.

1. Besiedelbarkeit.

Die wichtigste Tatsache ist, daß wir es mit Hochländern von kühlerem, großenteils sehr angenehmem Klima zu tun haben, in denen die tropischen Krankheiten, speziell Malaria, fehlen, und die auch in Zukunft leicht seuchenfrei gehalten werden können (47). Von solchen Hochländern läßt sich erwarten, soweit die kaum über ein Jahrzehnt hinausgehenden Erfahrungen über den Gesundheitszustand der Ansiedler Ostafrikas und ihrer Kinder ein Urteil gestatten, daß Weiße hier dauernd leben können ohne Schädigung ihrer Gesundheit und ohne Gefahr der Degeneration für die Nachkommenschaft. Die sehr geringe jährliche Temperaturschwankung der Tropen wird nicht unangenehm empfunden, wo eine ausreichende tägliche Schwankung für nächtliche Abkühlung sorgt. Ob dieser klimatische Umstand im Laufe von Generationen doch zu einer Verschlechterung der Rasse, insbesondere deutscher Ansiedler, führen könnte, darüber liegen Erfahrungen aus Äquatorialgebieten noch nicht vor. Man wird in dieser Hinsicht nicht ängstlich zu sein brauchen, wenn nur die Ansiedler in leidlichen sozialen Verhältnissen und daher einigermaßen hygienisch leben können. Denn einmal macht die Hygiene stete Fortschritte, außerdem ist mit Blutzufuhr aus der deutschen Heimat zu rechnen.

Die Lindequistsche Reise hat zu dem Ergebnis geführt, daß im nördlichen Deutsch-Ostafrika zwischen dem Viktoriasee und dem Kilimandscharo einschließlich, gut 12 000 qkm klimatisch geeignet sind für die Ansiedlung Weißer. Ich glaube, daß noch bedeutende Flächen abseits des Weges der Lindequistschen Expedition ebenso gesund sein werden. Das ganze Gebiet zwischen der Großen Bruchstufe im Osten und dem Meridian von Ikoma im Westen, im südlichen Teil das noch westlicher gelegene Irambahochland einschließend, liegt höher als 1200, ja zum weit überwiegenden Teil höher als 1500 bis 1600 m. Ausgenommen ist nur der Wembere-Njarasagraben. Eine rohe Messung auf den Karten des Großen Deutschen Kolonialatlas ergibt allein für das Trapez nördlich des Njarasagrabens und seiner Verlängerung 22 500 qkm, von denen nur das Maratal ungesund sein dürfte. Dazu kommt die Hochscholle zwischen dem Wembere-Njarasagraben und der Großen Bruchstufe südwärts bis zur Zentralbahn mitsamt dem Rest des Riesenkraterhochlandes 24 000 qkm. Davon mögen einige kleine Stücke im westlichen Turu und an einigen andern Stellen als ungesund herausfallen, im ganzen aber läßt sich von diesen Hochländern erwarten, daß sie gesund sind. Östlich der Bruchstufe dürften ihrer Höhenlage nach noch gesund sein etwa 1800 qkm im Matabatubergland, 1000 qkm im Mondul-Essimingorgebiet, 8000 qkm in den Landschaften Mangati, Ufiome, Uassi, Irangi, Ussandani und eine noch kaum abschätzbare Fläche, vielleicht 5000 bis 10 000 qkm der Massaisteppe außerhalb des Reservats. Das gäbe also, ganz abgesehen vom Kilimandscharo-Merugebiet, 16 000 bis 21 000 qkm, alles in allem etwa 65 000 qkm. Diese Fläche ist größtenteils unbewohnt und daher frei für Ansiedler.

In dieser Zahl sind jedoch auch einbegriffen die bereits von Eingeborenen dichter besiedelten Gebiete, sowie Wälder, Hochgipfel über 3000 m und größere felsige und wirtschaftlich unbrauchbare Gebiete. Ziehen wir aber auch für Eingeborenengebiete, reichlich gerechnet 12 000 qkm und für unkultivierbares Land, sehr reichlich gerechnet, 13 000 qkm ab, so verbleiben noch immer 40 000 qkm Ansiedlungsland, die gesund und dabei landwirtschaftlich mehr oder weniger zu verwerten sind. Der große Zuwachs gegenüber den v. Linde-

quistschen Angaben entfällt auf südlicher gelegene Gebiete: die Serengetisteppe, das Plateau von Iramba—Turu—Tungobesch und auf die Massaisteppe.

2. Aussichten der Landwirtschaft.

Der landwirtschaftliche Wert des abflußlosen Gebiets ist sehr ungleich. Mit dem Kilimandscharo, dem Meru und Uhehe lassen sich nur sehr beschränkte Teile vergleichen, besonders das Sonjobergland mit Ausnahme des Südstücks und Engotiek.

Den besten Hinweis auf die Verwertbarkeit des Landes dürfte uns die Wirtschaft der Eingeborenen liefern. Abgesehen von einigen Gebieten, die landwirtschaftlich überhaupt nicht in Betracht kommen, wie die Gipfel des Riesenkraterhochlandes, die steinigen, dornbuschbedeckten Strecken des Kiderohorsts, des Matabatuberglandes und der Massaisteppe, die Salztonflächen der temporären Seen können wir drei Arten von Landschaften unterscheiden, deren jede ihre besondere Bewirtschaftung erfordert.

1. Die Hochländer des Südens, Turu, Iramba, das südliche Tungobeschgebiet, die gebirgigeren Teile von Ugogo, Irangi, Uassi, Ufiome haben Meereshöhen von 1300 bis 1800 m und sind im allgemeinen fieberfrei. Viele Bäche führen in der Trockenzeit Grundwasser in ihren sandigen Betten. Die Eingeborenen bauen ihre Felder in der Regenzeit, ohne künstliche Bewässerung. Der Ertrag schwankt jedoch sehr je nach dem Regenfall. Außerdem treiben sie erfolgreiche Viehzucht. Viel Land ist aber noch unbenutzt, wenn auch in den bestbewässerten Gebieten die Eingeborenen dichter sitzen. Auch für die weißen Ansiedler wird Viehzucht jeder Art und Ackerbau das Gegebene sein. In den kühleren Teilen dürfte europäisches Getreide und Gemüse gedeihen, sofern der Regen ausreicht. Vielleicht empfiehlt sich mancherorts das Trockenfarmverfahren. Künstliche Bewässerung dürfte nur beschränkt möglich sein. Im Irambahochland bauen die Eingeborenen Baumwolle, es erscheint daher nicht ausgeschlossen, daß diese Gebiete trotz ihrer Höhe für Baumwollpflanzungen sich eignen. Die Arbeiterfrage dürfte in diesen ganz gut bevölkerten Landschaften bei vorsichtigem Vorgehen keine Schwierigkeiten machen, zumal da auch das volkreiche Ussukuma nicht fern ist. Außer der weißen Besiedlung wird die Eingeborenenproduktion zu fördern sein. Es hat sich beim Bau der Zentralbahn gezeigt, daß die Eingeborenen der weiteren Nachbarschaft sehr wohl über den eigenen Bedarf anbauen, wenn sie auf Absatz rechnen können (49, 14). Durch die Zentralbahn sind die Hochländer so weit dem Verkehr erschlossen, daß eine starke Produktion jetzt einsetzen kann. Im Laufe der Zeit könnte ein nördlicher Abzweiger von der Hauptbahn, der keine erheblichen Geländeschwierigkeiten zu überwinden hätte, die Erschließung noch weiter fördern.

2. Das Steppenland des Nordens und der Massaisteppe war ehemals das Gebiet nomadisierender Viehzüchter, der Massai. Es ist teils hochgelegen — Serengeti, Sonjobergland 1400 bis 2200 m —, in den Grabengebieten aber nur 600 bis 1200. Auch in den tiefen Gegenden ist abseits von Sümpfen und Bewässerungsgräben die Malariagefahr nicht groß. In der Trockenzeit konnten wir hier ohne Moskitonetz schlafen. Da das Land unbewohnt ist, kann es nur durch Neubesiedlung wirtschaftlich erschlossen werden, und zwar in den gesunden Teilen durch weiße Farmer. Hier wird auch in Zukunft die Viehzucht guten Erfolg haben. Die Beschaffenheit der Weide ist im Sonjobergland und der Salesteppe, auch im Riesenkraterhochland und in Engotiek vorzüglich. Immerhin erfordert die ziemlich extensive Viehwirtschaft große Flächen. Viehkrankheiten sind anscheinend nicht vorhanden. Nur kommt an einigen Örtlichkeiten von geringer Ausdehnung, z. B. bei Sonjo und im südlichen Umbugwe, die Tsetsefliege vor. Diese Orte sind natürlich als Viehzuchtsgebiete nicht verwendbar.

Eine wichtige Vorbedingung für die Besetzung des Landes mit Viehfarmen ist die Wassererschließung. Die Regenverhältnisse sind hier bei weitem günstiger, als in den meisten Teilen von Deutsch-Südwestafrika, wo man mit der Wassererschließung gute Erfolge erzielt hat. In der Serengeti haben die Tatoga früher Brunnen gehabt. Man darf damit rechnen, daß sich die von Natur vorhandenen Wasserstellen im ganzen Gebiet beträchtlich vermehren lassen. Ackerbau dürfte in diesen Gebieten nur in Betracht kommen in der Form der Trockenfarmerei, abgesehen von den ziemlich geringen Flächen, die von benachbarten Gebirgen her bewässert werden können.

3. Die gut bewässerten Landschaften des Nordens, Ufiome, Iraku, das nördliche Tungobesch, Umbugwe, sind großenteils von Eingeborenen so weit besetzt, daß sich nur unwesentliche Flächen für europäische Betriebe werden herausschneiden lassen. Nicht besetzt sind Engotiek nebst dem Südostfuß des Riesenkraterhochlandes, sowie der größte Teil des nördlichen Sonjoberglandes. In diesen Gebieten treiben die Eingeborenen Ackerbau, zum Teil mit künstlicher Bewässerung. Hier werden auch die Europäer Pflanzungen mit Berieselungskultur anlegen können. Aber es sind, abgesehen von Kilimandscharo und Meru, keine

großen Areale, die hierfür in Betracht kommen. Sie dürften sich vergrößern lassen, indem man in den Schluchten der Großen Bruchstufe, der Sonjobruchstufe und wohl auch einzelner Vulkanberge, wie des Ngurue, des Essimingor und Mondul, Staudämme anlegt, welche in der Regenzeit das Wasser aufspeichern und in der Trockenzeit die Berieselung des Landes am Fuß der Berge gestatten.

Was die einzelnen Zweige der Landwirtschaft anbetrifft, so wird nach obigem die Viehzucht im abflußlosen Gebiet die erste Rolle spielen. Soweit die ähnlichen bereits besiedelten Gebiete am Kilimandscharo und Meru und in Britisch-Ostafrika Schlüsse gestatten, wird hier Vieh jeder Art mit Erfolg gezüchtet werden können: Rinder, Wollschafe, Esel, Pferde, Maultiere, Schweine und schließlich Strauße. Im Durchschnitt rechnet man, daß 3 bis 4 ha Weideland zur Ernährung eines Stücks Großvieh, ein Drittel Hektar für ein Stück Kleinvieh erforderlich sind. Die Produkte der Viehzucht, nämlich lebendes Schlachtvieh, Samli (Rinderschmalz), Wolle, vertragen nach dem Lindequistschen Bericht einen Trägertransport von 300 bis 400 km zum Endpunkt der Nordbahn in Moschi oder zur Zentralbahn. Schon jetzt würde danach fast überall im abflußlosen Gebiet die Viehzucht gewinnbringend sein und mit dem Ausbau der Verkehrsmittel, insbesondere der Nordbahn und geeigneter Zufuhrwege, wird sie sich noch günstiger gestalten.

Auch Ackerbau dürfte vielerorts Erfolg haben. Mais, Roggen, Weizen, Kartoffeln und Gemüse kommen hier in Frage. Für Weizen kommt es darauf an, rostfreie Sorten zu ziehen, was in Britisch-Ostafrika gelungen ist. Regenmessungen liegen im abflußlosen Gebiet noch kaum vor, aber wir wissen, daß es sich um Trockengebiete handelt, deren Regenmengen an der unteren Grenze des für Ackerbau Nötigen liegen und außerdem in den einzelnen Jahren sehr verschieden sind. Hier müssen künftige Messungen erst lehren, ob und wo der gewöhnliche Ackerbau ohne künstliche Bewässerung möglich ist. Dagegen verspricht das amerikanische Trockenfarmverfahren, das schon bei 200 bis 250 mm jährlichem Niederschlag den Anbau gestattet, Erfolg. Damit sollten unbedingt umfangreichere Versuche unternommen werden. Bei diesem Verfahren wird der Boden durch Pflügen und Eggen so bearbeitet, daß aller Regen möglichst rasch einsickert bis zu der Tiefe, wo die Pflanzenwurzeln das Wasser benötigen. Durch wiederholtes Eggen wird eine oberflächliche Schicht von kleineren und größeren Brocken erzeugt, welche das kapillare Aufsteigen des eingedrungenen Wassers verhindert und so bewirkt, daß möglichst wenig Wasser verdunstet und möglichst viel nutzbar im Boden aufgespeichert wird. In der Regel wird erst im zweiten Jahr gesät. Man benutzt also den Regenfall von zwei Jahren, hier im Äquatorialklima vielleicht von zwei Regenzeiten eines Jahres für eine Ernte, immerhin eine intensivere Nutzung als durch reine Viehzucht. Es sind indes bestimmte Eigenschaften des Bodens und solche Kulturgewächse erforderlich, die eine vorübergehende Trockenheit ertragen, z. B. Weizen. Während die Viehzucht wenigstens ihre Hauptprodukte, Wolle, Häute, Straußenfedern, auf den Weltmarkt bringen muß, würde der Ackerbau voraussichtlich nur für den ostafrikanischen Markt arbeiten, dort aber nach den Berechnungen des Lindequistschen Berichts günstige Absatzbedingungen finden.

Die Berieselungskulturen könnten zweierlei Art sein. In den bachreichen Hochländern, also besonders im nördlichen Sonjobergland und in Engotiek, werden sie den Anbau europäischer Feldfrüchte, Gemüse usw. ermöglichen. Sie könnten ferner dazu dienen, durch den Anbau von Futtergewächsen, wie Luzerne oder Mais, die Viehzucht ausgiebiger zu gestalten. In den tieferen Gebieten der Panganiniederung, Umbugwe, vielleicht auch im Wemberegraben, könnten durch Bewässerung tropische Kulturen, vor allem Baumwolle, angebaut werden. Nach den guten Erfolgen der Kaffeekultur am Kilimandscharo ist wohl anzunehmen, daß an günstig bewässerten Hängen von Vulkanbergen, in Ufiome, am Fuß des Riesenkraterhochlandes in Engotiek der Kaffee gedeihen wird.

3. Sonstige Bedingungen der Ansiedlung.

Im abflußlosen Gebiet sind sonach nicht nur gesundheitlich günstige Bedingungen für Ansiedler vorhanden, sondern es bietet sich auch die Möglichkeit zum Erwerb des Lebensunterhalts in der Landwirtschaft. Daher ist zu erwarten und zu wünschen, daß hier eine Besiedelung durch Deutsche stattfindet. Man ist sich heute wohl darüber klar, daß es für ein kolonisierendes Volk erwünscht ist, soviel Ansiedler als möglich in seinen Kolonien zu haben. 5000 Ansiedler in Deutsch-Ostafrika könnten noch einem großen allgemeinen Aufstand zum Opfer fallen. 50 000 sind ein sicherer Schutz der Kolonie. Durch sie würde die Kolonie schon zu einem bedeutenderen Absatzgebiet für das Mutterland. Und namentlich, 50 000 Ansiedler wären schon ein sehr wichtiger Ableger deutscher Kultur. Kultur zu bringen ist aber die große, sowohl materielle als auch ideale Aufgabe der Kolonisation. Auch darüber ist durch Gouverneur Dr. Schnee Klarheit geschaffen: „Kleinsiedlungen in dem Sinne,

daß der Ansiedler selbst mit Familie oder sonstiger weißer Hilfe ohne farbige Arbeiter das Land bebaut", sind in Ostafrika unmöglich (**47a**). In dem bevorzugten Gebiet am Kilimandscharo-Meru werden als Durchschnittsflächen eines landwirtschaftlichen Betriebes angegeben für Kleinbetrieb 10 bis 50 ha, für Mittelbetrieb 50 bis 500 ha, für Großbetrieb 500 bis 2000 ha. Im Durchschnitt des besiedelungsfähigen Gebiets wird man jedoch mit größeren Flächen rechnen müssen, weil nur wenige Gebiete so fruchtbar sein dürften wie der Kilimandscharo. Nehmen wir 1000 ha als Durchschnitt, so könnten auf 40 000 qkm immerhin 4000 Farmen entstehen.

Von großer Wichtigkeit ist die Arbeiterfrage. In den bewohnten Gebieten wird es kaum schwer halten, Arbeiter für die wenigen Farmen zu erhalten, die hier eingefügt werden können. Aber die Hauptansiedlergebiete sind unbewohnt. Daher müssen Eingeborene aus anderen Teilen der Kolonie herangezogen werden und die besiedelungsfähigen Länder werden nicht zu einer reinen Kolonie der Weißen, sondern zu einer Mischkolonie werden, wie es in Südafrika auch ist. Die Arbeiteranwerbung hat für manche davon betroffenen Gebiete schwere Schäden im Gefolge gehabt. Man dürfte diese am ehesten vermeiden, wenn man die Arbeiter mit Weib und Kind im Arbeitsgebiet sich ansiedeln läßt. Dann wird die im Anwerbegebiet entstandene Lücke am ehesten durch die Volksvermehrung und Einwanderung aus Nachbargebieten wieder ausgefüllt, was nicht der Fall ist, wenn dort nur Weiber, Kinder und Greise zurückbleiben. Auch wird die natürliche Vermehrung der Arbeiterkolonie den vermehrten Bedarf späterer Jahre decken helfen und so die größeren Kosten einer solchen Arbeiterkolonie auf die Dauer doch lohnen. Aus welchen Landschaften die Arbeiter am besten zu holen sind, hängt von den dortigen Zuständen ab; ich möchte darauf nicht eingehen. Es wird gut sein, sie nicht aus sehr warmen Gegenden, sondern von Hochländern zu nehmen, die ihrer Arbeitsstätte klimatisch ähnlich sind. Ich möchte nur hervorheben, daß auch die Massai, denen man das früher nie zugetraut hätte, bei geschickter Behandlung ein geeignetes Personal für Viehwartung abgeben, wie der Erfolg des Herrn Siedentopf in Ngorongoro lehrt.

Eine Ansiedlung in größerem Umfang kann erst einsetzen, wenn das Land durch Farmvermessung und Anderes dazu vorbereitet ist. Damit ist seit einigen Jahren begonnen.

4. Forstwirtschaft.

Die vorhandenen Höhenwaldgebiete müssen alle als solche erhalten bleiben, um die Wasserversorgung des Landes nicht noch unregelmäßiger werden zu lassen und den Boden vor Abschwemmung zu schützen. Die schluchtenreichen Waldhochländer der Nou und Marang und die Waldgebiete des Sonjoberglandes und der einzelnen Vulkanberge sind auch durch ihre Bodengestaltung zum Anbau wenig geeignet. Höchstens am Südostabhang des Riesenkraterhochlandes, wo die Böschung außerhalb der Schluchten ziemlich flach ist, könnten mit Vorsicht kleinere Parzellen gerodet werden. Im übrigen wird man nach und nach an eine rationelle Aufforstung und Ausnützung dieser Wälder gehen müssen, in denen von Nutzhölzern die Usambarazeder und Bambus nachgewiesen ist (vgl. S. 55 u. 134). Der Wald im Elanairobikrater kommt seiner Unzugänglichkeit halber für wirtschaftliche Ausnützung nicht in Frage. Ich möchte daher vorschlagen, diesen ganzen Krater mitsamt den höheren Außenhängen, wo die alpine Strauchformation auch keinen wirtschaftlichen Nutzen bietet, zu einem Naturschutzpark zu machen. Ist es doch eins der romantischsten Stücke afrikanischer Erde (S. 156).

5. Bergbau.

Die Aussichten des Bergbaus lassen sich noch nicht beurteilen. Doch wird man guttun, keine besonderen Hoffnungen darauf zu setzen. Es ist wohl möglich, daß im Rumpfland westlich der Großen Bruchstufe noch weitere Goldvorkommen gefunden werden. Nach den bisherigen Erfahrungen handelt es sich in Ostafrika meist um reiche, aber sehr wenig ausgedehnte Vorkommen, die, wenn überhaupt, nur im Kleinbetrieb abbauwürdig sind. Von der Verwertung der großen Sodalager des Magad und anderer Salze der Seen ist bei der Billigkeit künstlicher Soda wohl nicht viel zu erwarten.

6. Die Nordbahn.

Die hier angedeuteten Entwicklungsmöglichkeiten können nur zur Wirklichkeit werden unter der Voraussetzung, daß ein geeignetes Verkehrsmittel den Absatz der Produkte gestattet, mit anderen Worten, wenn eine Bahn durch das bisher jedem Verkehr trotzende Nordgebiet gebaut wird. Ohne diese wird es nur in beschränktem Maße durch Viehzucht ausgenutzt werden können, wie das vereinzelt schon geschieht. Ob die wirtschaftliche Entwicklung dieser Steppenländer allein die Bahn jemals wird rentabel machen können, ist immerhin zweifelhaft. Ein sehr wesentlicher Gesichtspunkt des Bahnbaus außer der Erschließung des abflußlosen Gebiets ist die des Viktoriasees und seiner Randlandschaften. An der Rentabilität einer solchen Bahn kann kaum gezweifelt werden, auch

wenn sie durch minder produktionsfähige Landstrecken führt. Wenn ich nicht irre, hat Karl Peters schon nach seinen ersten Expeditionen diesen Bahnbau vorgeschlagen. Seit Oskar Baumann die zu bauende Bahnlinie in seiner Karte eingezeichnet hat (52), pflegte auf unseren Kolonialkarten das Bahnprojekt mitten durch den weißen Fleck des abflußlosen Gebiets zu gehen. Da waren keine Gebirge eingezeichnet, man erwartete daher hier keine wesentlichen Geländeschwierigkeiten. Tatsächlich jedoch geht die Linie gerade über das Hochland der Riesenkrater mit seinen Paßhöhen von mehr als 2500 m. Seitdem sind uns die Engländer durch den Bau der Ugandabahn zuvorgekommen in der Erschließung des Viktoriasees. Auch der deutsche Seeanteil hat dadurch einen ganz unerwarteten wirtschaftlichen Aufschwung genommen. Die Frage ist jetzt: soll trotz der Ugandabahn noch eine deutsche Bahn nach dem Viktoriasee gebaut werden und kann diese sich rentieren? Beides ist meines Erachtens zu bejahen. Die Ugandabahn ist trotz enormer Baukosten schon nach kurzer Zeit zu einer wenn auch niedrigen Verzinsung gelangt, obgleich das Seegebiet noch lange nicht so entwickelt ist, wie es sein könnte. Im Süden und Osten des Viktoriasees dürften ausgedehntere Gebiete dem Baumwollbau günstig sein. Das volk- und produktenreiche deutsche Zwischenseengebiet westlich des Viktoriasees ist noch gar nicht erschlossen. Es besteht kein Zweifel, daß nach Erschließung dieses Gebiets das deutsche Umland des Viktoriasees allein so viel Produkte liefern kann, als bisher das deutsche und britische zusammen, und daß demnach eine deutsche Bahn, der seine Erzeugnisse zufließen, ebenfalls sich rentieren wird. Im übrigen ist der Wert eines kolonialen Bahnbaues nicht allein nach seiner Rentabilität, sondern auch danach zu beurteilen, was er für die Erschließung des Landes, für die militärische Sicherheit, für die Unabhängigkeit von anderen Nationen leistet.

In diesem Jahre ist das Gouvernement von Deutsch-Ostafrika der Erschließung Urundis und Ruandas praktisch näher getreten und hat sich für den Anschluß dieser Gebiete nicht an den Viktoriasee, sondern an die Zentralbahn durch einen Abzweiger von Tabora aus erklärt. Diese Bahn mag vielleicht, wenn sie im einzelnen glücklich geführt wird, die beste Art der Erschließung des Zwischenseengebiets sein (48a). Aber für die Erschließung des Viktoriaseegebiets und des abflußlosen Gebiets leistet sie nichts. Es wird zwar auch von einem Abzweiger der Zentralbahn nach Muansa gesprochen. Dieser würde indes kaum mehr als lokale Bedeutung gewinnen, nicht die Produkte des deutschen Viktoriaseegebiets an sich ziehen können. Denn die Strecke Muansa—Tabora—Daressalam würde 1200 km lang und könnte mit der 940 km langen Ugandabahn schwerlich konkurrieren. Wenn aber die Nordbahn an den Viktoriasee fortgesetzt wird, so läßt sie sich kürzer bauen als die Ugandabahn und würde dann den Viktoriasee und das als Siedelungsland wichtige abflußlose Gebiet erschließen. Durch den Anschluß des Zwischenseegebiets an die Mittelbahn würde allerdings der Bau der Nordbahn wieder hinausgeschoben, auch ihre Rentabilität sehr beeinträchtigt werden. Über kurz oder lang wird sie aber doch gebaut werden müssen, daher seien mir noch einige Worte über ihren günstigsten Verlauf gestattet.

Für die Linienführung der Nordbahn nach dem Viktoriasee ist der Umstand maßgebend, daß sie den Wettbewerb der Ugandabahn aushalten muß. Wenn sie höhere Frachtsätze verlangt als diese, so würden ja die Frachten vom Seeufer alle der britischen Bahn zufallen. Man wird daher die Linie zu wählen haben, welche den billigsten Betrieb ermöglicht, d. h. die möglichst kurz ist, gleichgültig, ob sie mehr oder weniger nahe an die auf der Zwischenstrecke anzuschließenden Landschaften herankommt. Vor allem aber wird sie das Hochland der Riesenkrater nicht überschreiten, sondern umgehen müssen.

Von diesen Gesichtspunkten aus habe ich in der Deutschen Kolonialzeitung 1913, Nr. 24 die verschiedenen Möglichkeiten erörtert und gestatte mir, meine dortigen Ausführungen hier zu wiederholen.

Nach Baumann sollte die Bahn über den Südfuß des Meru und das Nordende des Lawa ja Mweri herumführen; dort an einer verhältnismäßig niedrigen Stelle die Große Bruchstufe erklimmen, den südlichen Teil des Riesenkraterhochlandes zwischen den Vulkanen Oldeani im Süden, Ngorongoro und Lemagrut im Norden überschreiten und durch die südliche Serengetisteppe die Nassabucht des Viktoriasees erreichen.[1]) Kolbe schlägt dagegen vor, das letzte Stück statt durch die unbewohnte Serengetisteppe durch die gut bevölkerten Landschaften von Ussukuma, über Meatu, Njasato, Djodjiro nach Muansa zu führen. Dadurch wird jedoch die Bahnstrecke um etwa 90 km verlängert. Von Moschi bis zum Viktoriasee würde sie 570 km betragen gegen 480 nach Baumann, beide Male ohne die Krümmungen im einzelnen zu berücksichtigen.

Da es, wie wir sahen, auf kurze Linienführung ankommt, so möchte ich diesen Vorschlägen noch

[1]) Vgl. für die verschiedenen Linien Karte 4.

einen weiteren gegenüberstellen, durch den sich die Linie nicht nur verkürzt, sondern überdies mit viel geringeren Steigungen auskommt. Man führe die Bahn von Moschi nördlich um den Meru und den Ketumbeineberg nach dem Südende des Natronsees. Obwohl dieser See 360 m tiefer liegt als der Lawa ja Mweri, ist doch der Aufstieg von hier nach den westlichen Hochplateaus, wie aus der Tabelle ersichtlich, weniger hoch und steil, wie beim Baumannschen Vorschlag. Die Große Bruchstufe ist ja westlich des Natronsees in drei Staffeln zerlegt. Die beiden ersten folgen rasch aufeinander und führen zu dem grasigen Plateau der Salesteppe. Westlich von dieser steigt in der dritten Staffel das Bergland von Sonjo an, um im Westen in einer weniger scharfen Stufe wieder abzufallen zu den Hochflächen der Serengetisteppe und des Osseruflachlandes. Besonders erleichtert wird der Anstieg durch den Umstand, daß ein zusammenhängendes Talsystem von der Serengetisteppe ausgeht, das Sonjobergland durchbricht, die Salesteppe quert und als Engare Olossogwan in den südlichen Teil des Natronsees mündet. Wenn die Bahn in diesem Talsystem ansteigt, braucht sie nirgends die volle Höhe der Staffeln zu erklimmen. Sie quert das Sonjobergland im Tal des Leiniok oder des Sanjang (Lolgarien der Karten) und erreicht ihren höchsten Punkt mit etwa 1800 m erst in der Serengeti. Vielleicht empfiehlt sich auch eine südliche Ausbiegung durch das breite Tal, welches das eigentliche Sonjobergland von der Lolomerikkette trennt. Dadurch wird möglicherweise die Wasserscheide in der noch so unbekannten Serengeti an einer niedrigeren Stelle überschritten, sicher aber wird der Anstieg sanfter. Von der Serengeti würde die Bahn dem Tal des Mbalagetiflusses zum Ostende des Spekegolfs folgen. Die Befürchtung, daß das Ostende des Spekegolfs wegen seiner streckenweise versumpften Ufer nicht die genügende Wassertiefe für einen Hafen darböte, ist unbegründet. Nach der Whitehouseschen Karte des Viktoriasees beträgt die Tiefe am Ostufer bei Netwari zwölf Fuß, weiter südlich an einer Stelle zehn Fuß (3a). In der Bucht von Port Florence hat das Fahrwasser nur eine Tiefe von neun Fuß. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß hier ebenso große Dampfer landen können als im Hafen der Ugandabahn. Daß die Dampferwege nach dem Ende des Spekegolfs fast 100 km länger sind als nach Muansa, fällt gegenüber der Verkürzung der Bahn nicht ins Gewicht.

Die folgende Tabelle veranschaulicht uns die Länge und die Gefällsverhältnisse der beiden Linien.

Ort	km	Höhe m	Anstieg m	Abstieg m
1. Baumannscher Vorschlag				
Moschi	0	810		
Wasserscheide südwestlich d. Meru	100	etwa 1250	etwa 440	
Lawa ja Mweri	190	970		280
Riesenkraterhochland, Paß bei Oltiribe	240	2505	1535	
Westfluß des Lemagrut	275	1750		755
Nassabucht des Viktoria-Sees	480	1135		615
	480		1975	1650
2. Jaegerscher Vorschlag				
Moschi	0	810		
Wasserscheide zw. Kilimandscharo und Meru	50	1370	560	
Natron-See	205	610		760
Wasserscheide in der Serengeti	285	etwa 1800	etwa 1200	
Ostende des Spekegolfs	450	1135		665
	450		etwa 1760	1425

Die technischen Vorzüge der letzteren Linie fallen in die Augen: 30 km kürzer, sowohl bei der Talfahrt als auch bei der Bergfahrt etwa 225 m Anstieg weniger. Sie werden noch größer, wenn wir die prozentualen Steigungen berücksichtigen. Die Übersteigung des Riesenkraterhochlandes erfordert bei der Fahrt nach dem See auf 50 km eine Durchschnittssteigung von 3,07 %, bei der Rückfahrt auf 35 km eine solche von 2,2 %. Die Querung des Sonjoberglandes hingegen erfordert nur eine Durchschnittssteigung von 1,5 % auf 80 km, bei der Rückfahrt eine solche von nicht ganz 0,5 % auf 155 km (vom Natronsee zum Kilimandscharo). Der Kolbesche Vorschlag ändert an den Schwierigkeiten des Baumannschen nichts, macht nur die Strecke 90 km länger, also 120 km länger als die hier empfohlene Linie.

Es ist indes noch eine weitere Möglichkeit vorhanden. Die Baumannsche Linie braucht das Riesenkraterhochland nicht zu überschreiten, sondern kann es südlich umgehen. Dabei ist es theoretisch möglich, daß sie vom Engotiekhochland am Südhang des Oldeani allmählich sich emporwindet auf das Hochplateau nordwestlich vom Njarasagraben. Es würden dadurch etwa 750 m Anstieg und Abstieg gespart ohne erhebliche Verlängerung! An- und Abstieg wären dabei sogar noch mehr als 500 m geringer, als bei der Linie durch das Sonjobergland. Das wiegt schon eine erhebliche Verlängerung der Strecke auf. Aber die Schwierigkeiten des Baues sind hier außerordentlich groß, weil die Abhänge des Deani und des Lemagrut von zahllosen steilwandigen tiefen und zum Teil breiten

Schluchten zerfurcht sind, die große Brückenbauten erfordern. Wollte man diese vermeiden, so müßte man von Engotiek nach dem Njarasee hinabsteigen, was wieder 400 m Ab- und Anstieg und eine Verlängerung um mindestens 15 km bedingt. Die Vorteile gingen wieder fast ganz verloren. Die Baumann-Kolbesche Linie kommt daher nur in Betracht, falls sich die südliche Umgehung des Riesenkraterhochlandes ohne den Abstieg nach dem Njarasasee ausführen läßt, was mir ziemlich ausgeschlossen scheint.

Zählen wir zu jeder der Linien 10 % ihrer Länge für die Einzelkrümmungen und die 352 km von Tanga bis Moschi hinzu, so beträgt die Gesamtlänge von der Küste zum Viktoriasee: für die Linie Engotiek—Muansa 980 km, für die Linie Natronsee—Spekegolf 850 km. Die Länge der Ugandabahn beträgt 940 km. Von Moschi an betragen die Steigungen der Linie Engotiek—Muansa, vorausgesetzt, daß es gelingt, sie ohne Steigungsverlust zum Hochplateau nördlich des Njarasasees zu führen, 1220 m Anstieg und 895 m Abstieg, die Steigungen der Linie Natronsee—Spekegolf 1760 m Anstieg und 1425 m Abstieg.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf die wirtschaftlichen Verhältnisse. Beide Linien führen vom Meru bis an den Ostrand Ussukumas Hunderte von Kilometern durch unbewohnte Wildnis. Die südliche Linie berührt die fruchtbarsten und reichsten Landschaften des Meru, um dann erst in Meatu, nach etwa 230 km, wieder bewohntes Land zu erreichen. Die Landschaften Umbugwe und Iraku mit ihren 35 000 Einwohnern läßt sie 40 bis 50 km südlich.

Die nördliche Linie führt durch die weniger reichen Ansiedlungen am Nordmeru, erreicht dann erst nach fast 300 km bewohntes Land am Mbalagetifluß, das aber an Bevölkerungszahl den von der südlichen Strecke durchzogenen Landschaften weit nachsteht. Die Landschaft Sonjo mit 1200 Einwohnern bleibt 30 km nördlich der Bahn liegen. So bieten die von der Bahn zu durchziehenden Länder zurzeit herzlich wenig. Doch zeigte uns die Erörterung der wirtschaftlichen Möglichkeiten, daß wir von der Zukunft mehr erwarten dürfen. Die Steppenländer des abflußlosen Gebiets werden immer eine ziemlich extensive Wirtschaftsweise erheischen und daher niemals zu den an Erzeugnissen besonders reichen Gegenden gehören. Um so wichtiger können sie werden als Siedlungsgebiete für Weiße. Die Nordbahn wird den doppelten Zweck erfüllen, die Siedelungsländer des abflußlosen Gebiets und die deutschen Randlandschaften des Viktoriasees auf dem kürzesten Wege zu erschließen.

Literaturverzeichnis.

Abkürzungen.

MDS = Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten, herausgegeben von Dr. Freiherr v. Danckelman, seit 1912 von Dr. H. Marquardsen.

Ergh. = Ergänzungsheft.

DKB = Deutsches Kolonialblatt.

GZ = Geographische Zeitschrift.

PM = Petermanns geographische Mitteilungen.

ZGE = Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

A. Karten.

1. Großer deutscher Kolonialatlas, 1:1 000 000, Blatt 16 bis 24.

1a. Militärische Wegekarte von Deutsch-Ostafrika, 1:1 000 000.

2. Karte von Deutsch-Ostafrika, bearbeitet v. P. Sprigade und M. Moisel, 1:300 000.

3. Karte der deutsch-englischen Grenze zwischen Viktoria-Njansa und Djipesee, 1:100 000.

3a. Victoria Nyanza surveyed by commander B. Whitehouse. Admiralty Chart.

4. v. Prittwitz und Gaffron, Das Massaireservat südlich des Kilimandscharo, 1:200 000. MDS 23. 1910. Karte 7.

4a. Karte des südlichen Teils der Nguruberge, 1:150 000. MDS 1906. Karte 10.

5. v. Prittwitz und Gaffron, Karte des besiedelten Gebiets der Landschaft Turu, 1:100 000. MDS 1911, Begleitworte S. 188 bis 192.

6. Übersicht der geologischen Ergebnisse der Reisen der Bergassessoren Bornhardt und Dantz in Deutsch-Ostafrika 1895 bis 1900. 1:2 000 000. MDS 16. 1903. Karte 2.

7. Uhlig, Wirtschaftskarte von Deutsch-Ostafrika, 2 Blätter 1:2 000 000. Kartenbeilagen zur Denkschrift über die Entwicklung der deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee, Berichtsjahr 1902/03.

Außerdem die Karten der nachbenannten Werke, besonders 8a bis 8f, 100 und die Karten aus Teil I dieser Arbeit.

B. Allgemeinere Literatur.

8. Hans Meyer, Das deutsche Kolonialreich. 2 Bde. Leipzig und Wien 1909/10. Besonders I, 1 bis 415, Ostafrika von Hans Meyer und die in 8a bis 8f genannten Anhänge:

8a. Gagel, Geologische Karte von Deutsch-Ostafrika nebst Begleitworten.

8b. Maurer, Klimakarten von Deutsch-Ostafrika nebst Begleitworten.

8c. Engler, Vegetationskarte von Deutsch-Ostafrika nebst Begleitworten.

8d. Matschie, Säugetierverbreitungskarte von Afrika nebst Begleitworten.

8e. Matschie, Tierverbreitungskarte von Deutsch-Ostafrika nebst Begleitworten.

8f. Weule, Völkerkarte von Deutsch-Ostafrika nebst Begleitworten.

9. Sievers-Hahn, Afrika. Leipzig und Wien 1903.

10. Passarge, Die natürlichen Landschaften Afrikas. PM 1908.

11. Stromer v. Reichenbach, Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. 1896.

12. v. Richthofen, Führer für Forschungsreisende. Neudruck Hannover 1901.

13. Davis-Rühl, Die erklärende Beschreibung der Landformen. Leipzig 1912.

14. Götzinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Pencks geogr. Abh. IX, 1. 1907.

15. Walther, Das Gesetz der Wüstenbildung.

15a. Hans Meyer, Ergebnisse einer Reise durch das Zwischenseengebiet Ostafrikas 1911. MDS Ergh. 6. Berlin 1913.

15b. Herzog der Abbruzzen, Der Ruwenzori. Leipzig 1909.

16. Bornhardt, W., Zur Oberflächengestaltung und Geologie von Deutsch-Ostafrika. Deutsch-Ostafrika, Wissenschaftliche Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder. Bd. 7. Berlin, D. Reimer.

17. Passarge, Die Kalahari. Berlin 1904.

18. Passarge, Die Inselberglandschaften im tropischen Afrika. Naturw. Wochenschr. 1904, 657 bis 665.

19. Passarge, Rumpfflächen und Inselberge. Monatsbericht d. Deutschen Geolog. Ges. 1904, 193 bis 215.

20. Hecker, Zur Entstehung der Inselberglandschaften im Hinterland von Lindi in Deutsch-Ostafrika. Monatsber. d. Deutschen Geolog. Ges. 1905, 175 bis 179.

21. Passarge, Verwitterung und Abtragung in den Steppen und Wüsten Algeriens. GZ 15, 1909, 493 bis 510.

22. Penck, Die Morphologie der Wüsten. GZ 15, 1909, 545 bis 558.

22a. Penck, Südafrika und die Sambesifälle. GZ 12, 1906, 601 bis 611.

23. Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung in der Sächsischen Schweiz. Forsch. z. deutsch. Landes- und Volkskunde, Bd. 2.

24. v. Höhnel, Toula, Rosiwal und Suess, Beiträge zur geologischen Kenntnis des östlichen Afrika. Denkschr. k. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 58, bes. 555 bis 584. Wien 1891.

24a. Suess, Ed., Das Antlitz der Erde. Bd. III, 2.

25. Hann, H., Handbuch der Klimatologie. 3. Bde. 3. Aufl. Stuttgart 1908—11.

26. Hettner, Die Klimate der Erde. GZ 17, 1911.

27. Maurer, Deutsch-Ostafrika. Eine klimatologische Studie. GZ 9, 1903.

28. Maurer, Das Klima der deutschen Kolonien. GZ 17, 1911.

28a. Maurer, Zur Methodik der Untersuchungen über Schwankungen der Niederschlagsmengen. Meteor. Zeitschr. 1911, 97 bis 114.

29. Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen, herausgeg. von der deutschen Seewarte.

30. Maurer, Meteorolog. Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika. MDS, Bd. 13, 16, 1900, 1903.

31. Heidke, Meteorolog. Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika. MDS, Bd. 19, 21, 1908, Bd. 22, 1909, Bd. 23, 1910, Bd. 24, 1911, Bd. 25, 1912, Bd. 26, 1913.

32. Wetterbeobachtungen aus Deutsch-Ostafrika, Beilage zum amtlichen Anzeiger für Deutsch-Ostafrika und Beilage zur Zeitschrift „Der Pflanzer".

33. Uhlig, Regenbeobachtungen aus Deutsch-Ostafrika. MDS 9, 1906, S. 164 bis 180, 274 bis 290, 305 bis 355.

34. Kohlschütter, Ergebnisse der Ostafrikanischen Pendelexpedition. Bd. I, Abh. Kgl. Ges. Wiss. zu Göttingen, Math. phys. Klasse N. F. V, Nr. 1. Berlin 1907.

34a. Kremer, Die unperiodischen Schwankungen der Niederschläge und die Hungersnöte in Deutsch-Ostafrika. Arch. D. Seewarte 23, 1910, Nr. 1.

35. Forel, A., Handbuch der Seenkunde. Stuttgart 1901.

36. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena. Zweite Auflage. 1908.

37. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Leipzig 1908.

38. Engler, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ostafrika u. den Nachbargebieten. (Deutsch-Ostafrika, Bd. 5, Teil A.)

39. Busse, Die periodischen Grasbrände im tropischen Afrika, ihr Einfluß auf die Vegetation und ihre Bedeutung für die Landeskultur. MDS 21, 1908, 113 bis 139.

40. Vageler, Die Mkattaebene. Beihefte zum Tropenpflanzer, Bd. 11, 1910.

41. Waibel, L., Physiologische Tiergeographie. GZ 18, 1912, 163 bis 165.

41a. Waibel, L., Lebensformen und Lebensweise der Tierwelt im tropischen Afrika. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg, Bd. XXVII, 1913.

42. Schillings, Mit Blitzlicht und Büchse. Leipzig 1905.

43. Schillings, Der Zauber des Elelescho. Leipzig 1907.

43a. Hanisch, Schmidt und v. Wallenberg Pachaly, Ostafrikanische Landwirtschaft. Arbeiten d. deutsch. Landwirtschaftsges., Heft 230. Berlin 1912.
44. Jaeger, Der Gegensatz von Kulturland und Wildnis und die allgemeinen Züge ihrer Verteilung in Ostafrika. GZ 16, 1910, 121 bis 133.
45. Stuhlmann, Beiträge zur Kulturgeschichte von Ostafrika. (Deutsch-Ostafrika, Bd. 10.) Berlin 1909.
46. Stuhlmann, Handwerk und Industrie in Ostafrika. Abs. des Hamburgischen Kolonialinstituts, Bd. I. Hamburg 1910.
47. v. Lindequist, Deutsch-Ostafrika als Siedlungsgebiet für Europäer unter Berücksichtigung Britisch-Ostafrikas und Nyassalands. Schriften des Vereins für Sozialpolitik, 147. Band.
47a. Schnee, Zur Frage der Besiedlung Deutsch-Ostafrikas. DKB 24, 1913, 260 bis 269.
48. Samassa, P., Die Besiedlung Deutsch-Ostafrikas. Leipzig 1909.
48a. M. Moisel, Die Urundi—Ruandabahn. Deutsche Kolonialzeitung 1913, Nr. 25.
49. Die deutschen Schutzgebiete in Afrika und der Südsee. 1910/11, 1911/12. Amtliche Jahresberichte, herausgegeben vom Reichskolonialamt. Berlin 1912, 1913.
50. Militärisches Orientierungsheft für Deutsch-Ostafrika. Daressalam 1911.

C. Zur Landeskunde des abflußlosen Gebiets.

51. Abel, Expedition nach Iraku. DKZ 1907, S. 16.
52. Baumann, O., Durch Massailand zur Nilquelle. Berlin 1894.
52a. Lenk, Hans, Über Gesteine aus Deutsch-Ostafrika (= 52, S. 263 bis 294).
53. Baumann, O., Die kartographischen Ergebnisse der Massaiexpedition. PM Ergh. 111. Gotha 1895.
54. Baumann, O., Usambara und seine Nachbargebiete.
55. Baumstark, Die Warangi. MDS 1900, 45 ff.
56. Charisius, Bericht über die Reise durch Turu, Issansu, Iramba, Ussure, Iraku, Ngorongoro, Mutyek, Umbugwe usw. DKB 1901, 902 bis 906.
57. Dantz, Die Reisen des Bergassessors Dr. — in Deutsch-Ostafrika in den Jahren 1898, 1899, 1900. MDS XV, 34 bis 89, 139 bis 165, 189 bis 242; XVI, 108 bis 146, 183 bis 201. Berlin 1902/03.
58. v. d. Decken, Baron C. C. —s Reisen in Ostafrika, 1862 bis 1863. 3 Bde. Leipzig und Heidelberg 1869 bis 1879.
59. Fischer, G. A., Bericht über die im Auftrag der Geographischen Gesellschaft in Hamburg unternommene Reise in das Massailand. Mitt. Geogr. Hamburg 1882/83.
60. Fonck, H., Bericht über seinen Marsch von Mpapua nach Ugogo, Ussandaui, Irangi, Uassi usw. MDS 1894, 291 bis 296.
61. Fuchs, P., und Hauter, A., Wirtschaftliche Eisenbahnerkundungen im mittleren und nördlichen Deutsch-Ostafrika. Berlin 1907.
62. Götzen, C. A. Graf v., Durch Afrika von Ost nach West. Berlin 1899.
63. Gregory, I. W., The great Rift Valley. London 1896.
64. Herrmann, Ugogo, das Land und seine Bewohner. MDS 1892, 191 bis 203.
65. v. Höhnel, Zum Rudolfsee und Stephaniesee. Wien 1892.
66. v. Höhnel, Ostäquatorialafrika zwischen dem Pangani und dem neu entdeckten Rudolfsee. PM Ergh. 99. Gotha 1890.
67. Jaeger, Reisebericht an die Landeskundliche Kommission. MDS 19, 1906, 295 bis 297, 1907, 106 bis 109, 128 bis 130.
68. Jaeger, Bericht über meine Forschungsreise im nördlichen Deutsch-Ostafrika 1906 bis 1907. Jahresbericht d. Ver. f. Erdk. zu Leipzig 1907.
69. Jaeger, Vorläufiger Bericht über eine Forschungsreise in das abflußlose Gebiet Deutsch-Ostafrikas. ZGE 1908, 251 bis 265.
70. Jaeger, Forschungen in den Hochregionen des Kilimandscharo. MDS 22, 1909, 113 bis 146, 161 bis 197.
70a. Jaeger, Der Meru. GZ 12, 1906, 241 bis 252.
71. Johannes, Geographische Angaben aus Ostafrika. MDS 11, 1899, 171/72.
72. Kannenberg, Reise durch die hamitischen Sprachgebiete um Kondoa. MDS 1900, S. 144 bis 172.
73. Kannenberg, Durch die Marenga Makali. MDS 1900, 3 bis 17.
73a. Klute, Vorläufiger Bericht über eine Forschungsreise am Kilimandscharo von Eduard Oehler und Dr. Fritz Klute im Sommer 1912. PM 58, 1912, 336 bis 337.
74. Kohlschütter, E., Die kartographischen und geophysischen Arbeiten der Pendelexpedition der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen in Deutsch-Ostafrika. Verh. 13. deutschen Geographentages zu Breslau. Berlin 1901, 133 bis 153.
75. Kohlschütter, Die Grabenländer im nördlichen Deutsch-Ostafrika. ZGE 1901, 152 bis 164.
76. Kuntz, J., Beitrag zur Geologie der Hochländer Deutsch-Ostafrikas mit besonderer Berücksichtigung der Goldvorkommen. Zeitschr. f. prakt. Geologie 17, 1909, 205 bis 232.
77. Merker, M., Die Massai. Berlin 1904.
78. Methner, Aus dem Südwesten des Bezirks Moschi. DKB 1907, 884.
79. Meyer, Hans, Der Kilimandscharo. Reisen und Studien. Berlin 1900.
79a. Meyer, Oskar Erich, Die Ostafrikanische Bruchstufe südlich von Kilimatinde. Jahresber. d. Schlesischen Ges. f. vaterländische Kultur. VI. Abteilung.
79b. Meyer, Oskar Erich, Inselberge in Ugogo. PM 58,1, 1912, 216.
80. Neumann, O., Bericht über seine Reisen in Ost- und Zentralafrika. Verh. Ges. Erdk. Berlin 1895, 270 bis 295.
81. Neumann, O., Von der wissenschaftlichen Expedition Oskar Neumanns. DKB 1894, 421.
82. Obst, E., Von Kilimatinde durch die Landschaft Turu nach Mkalama. Vorläufiger Bericht (I) der Ostafrikaexpedition der Hamburger Geographischen Gesellschaft. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg Bd. 25.
82a. Obst, E., Von Mkalama ins Land der Wakindiga. Vorläufiger Bericht (II). Daselbst Bd. 26, 1 bis 45.

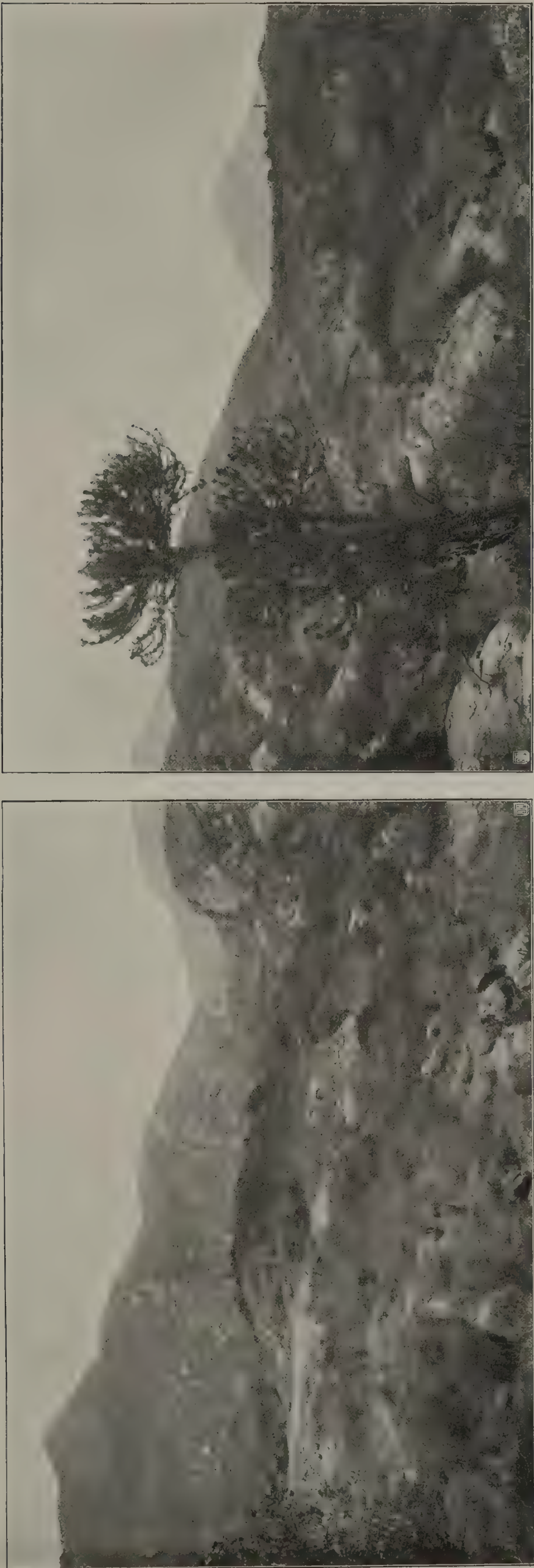
82b. Obst, E., Die Landschaften Issansu und Iramba. Vorläufiger Bericht (III). Daselbst Bd. 26, 111 bis 132.
82c. Obst, E., Der östliche Abschnitt der großen ostafrikanischen Störungszone. Vorläufiger Bericht (IV). Daselbst Bd. 27, 155 bis 202.
83. v. Prittwitz und Gaffron, Tagebuch der Reise durch die Massaisteppe 1906, Handschrift.
84. v. Prittwitz und Gaffron, Tagebuch der Reise durch Turu, Handschrift.
85. Schillings, Expedition G. —. DKB 1097.
86. Schleinitz, Frhr. v., Bericht über seine Reise durch das Massaigebiet von Ikoma bis zum Ostafrikanischen Graben, März 1904. DKB 1904, 527 bis 534.
87. Schöller, Mitteilungen über meine Reise nach Ostafrika und Uganda 1896/97. 2 Bde. Text und 1 Kartenband. Berlin 1901—03.
88. Schöller, M., Äquatorial-Ostafrika-Expedition 1896/97. DKZ 1898, 59 bis 63, 206/07, 232 bis 234.
89. Schöller, Meine Äquatorial-Ostafrika- u. Uganda-Expedition. Verh. d. Abt. Berlin-Charlottenburg d. Deutschen Kolonialgesellschaft, 1897/98, 159 bis 233.
90. Smith, G. E., From the Victoria Njansa to the Kilimandscharo. Geogr. Journ. London 1907. Bd. 29, 249 bis 272. Karte in Bd. 30 und Begleittext S. 77/78.
91. Stadlbaur, Turu. MDS 1897, 169 bis 176.
92. Stuhlmann, Mit Emin Pascha ins Herz von Afrika. Deutsch-Ostafrika Bd. 1. Berlin 1894.
93. Thomson, J., Through Masai Land. London 1885.
94. Tornau, Die Goldvorkommen Deutsch-Ostafrikas, insbesondere Beschreibung der neu entdeckten Goldgänge in der Umgegend von Ikoma. Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. Bd. 2, 1905, 265 bis 282.
95. Tornau, Die nutzbaren Mineralvorkommen, insbesondere die Goldlagerstätten Deutsch-Ostafrikas. Monatsber. d. Geol. Ges. 59, 1907, 60 bis 75.
96. Trotha, v., Meine Bereisung von Deutsch-Ostafrika. Berlin 1897.
97. Uhlig, C., Vom Kilimandscharo zum Meru. ZGE 1904, 627 ff.
97a. Uhlig, C., Die Tätigkeit des Vulkans Meru. GZ 17, 1911, 278 bis 281.
98. Uhlig, C., Die Ostafrikanische Expedition der Otto-Winter-Stiftung. ZGE 1908, 75 bis 94.
99. Uhlig, C., Der sogenannte Große Ostafrikanische Graben zwischen Magad (Natronsee) und Lawa ja Mweri (Manyarasee). GZ 13, 1907, 478 bis 505.
100. Uhlig, C., Die ostafrikanische Bruchstufe und die angrenzenden Gebiete zwischen den Seen Magad und Lawa ja Mweri sowie dem Westfuß des Meru. MDS Ergh. 2. Berlin 1909.
100a. Vageler, P., Ugogo I. Beiheft zum Tropenpflanzer 13, 1912.
100b. Vageler, P., Beiträge zur Kenntnis der Landschaft Mangati und des Stammes der Tatoga. „Der Pflanzer" 5, 1913, 232 ff.
101. Volkens, Der Kilimandscharo. Berlin 1894.
102. Weiß, Die Völkerstämme im Norden Deutsch-Ostafrikas. Berlin 1910.
103. Werther, W., Zum Viktoria-Nyansa. Berlin 1896.
104. Werther, W., Die mittleren Hochländer des nördlichen Deutsch-Ostafrika. PM 1898, 73 bis 81.
105. Werther, C. W., Die mittleren Hochländer des nördlichen Deutsch-Ostafrika. Berlin 1898. Nebst den Anhängen 105a bis 105c.
105a. Tippelskirch, v., Die geologischen Ergebnisse der Irangiexpedition. (= 105, 151 bis 200.)
105b. Matschie, P., Aus der Säugetierwelt der mittleren Hochländer Deutsch-Ostafrikas. (= 105, 205 bis 267.)
105c. Luschan, F. v., Beiträge zur Ethnographie des abflußlosen Gebiets von Deutsch-Ostafrika. (= 105, 323 bis 386.)

Außerdem konnte ich aus den

106. Originalkonstruktionen der Routenaufnahmen von Abel, Bast, Baumann, Glauning, Graf v. Götzen, Hösemann, Kannenberg, Lademann, Methner, Reitzenstein, Schlobach, Sperling, Uhlig, Dantz, v. Prittwitz, Seyfried, Stadlbaur, Stuhlmann, Tornau u. a. manchen wertvollen Hinweis entnehmen.



Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn,
Berlin SW68, Kochstraße 68—71.



Höchster Gipfel — v. Prittwitz phot. — Nordwestgipfel — Wolfsmilchbaum — Lonongot — v. Prittwitz phot.

Abb. 1. **Inselberg Lossogonoi. Der nordöstliche Talkessel** (S. 6). Abb. 2.



v. Prittwitz phot.

Abb. 3. **Lossogonoi. Nordwestgipfel von Süd** (S. 6).



v. Prittwitz phot.

Abb. 4. **Inselberg Lerodiena von Nord. Vorne Tümpel Dolossoi** (S. 11).



v. Prittwitz phot.

Abb. 5. **Inselberg Lerodiena von Nord aus größerer Nähe. Vorne schilfbewachsener Tümpel im anstehenden Fels des Sockels** (S. 6, 7, 11).



v. Prittwitz phot.

Abb. 6. **Inselberg Lerodiena von Ost nach West gesehen. Rechts hinten die Rumpffläche mit Steppenbrand.**



v. Prittwitz phot.

Abb. 7.



v. Prittwitz phot.

Abb. 8.

Inselberg Lukutu.

Im Vordergrund der sanft ansteigende Sockel, darüber, schroff abgesetzt der eigentliche Berg.



Ed. Oehler phot.

Abb. 9. **Teich am Gaboioberg** (S. 7, 9).



Ed. Oehler phot.

Abb. 10. **Domförmiger Granitgneisfels im Dornbusch bei der Wasserstelle Kibarbara.**



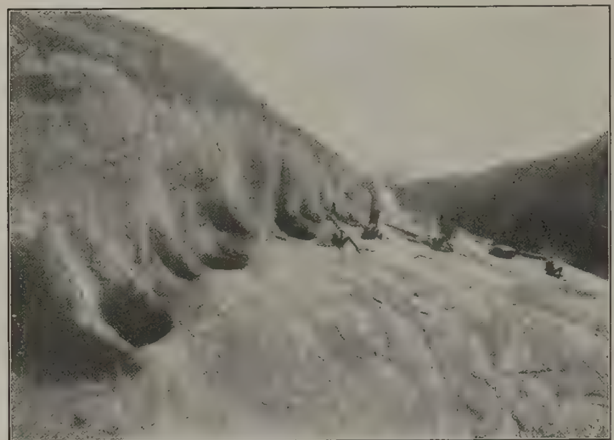
v. Prittwitz phot.

Abb. 11. **Lossogoni. Felskuppe am Südhang** (S. 6).
Dornbusch bedeckt fast den ganzen Berg.



Ed. Oehler phot.

Abb. 12. **Wasserstelle Kibarbara.**
Tiefer Verwitterungskessel im Granit (S. 8, 11).



v. Prittwitz phot.

Abb. 13. **Wasserlöcher am Inselberg Lukutu** (S. 8).



v. Prittwitz phot.

Abb. 14. **Felsiges Trockenbett Ssenje Lekämandai unmittelbar oberhalb des Austritts aus der Massaisteppe in die Panganiniederung** (S. 18).
Hinten Massimaniberge, die sich aus der Niederung erheben.



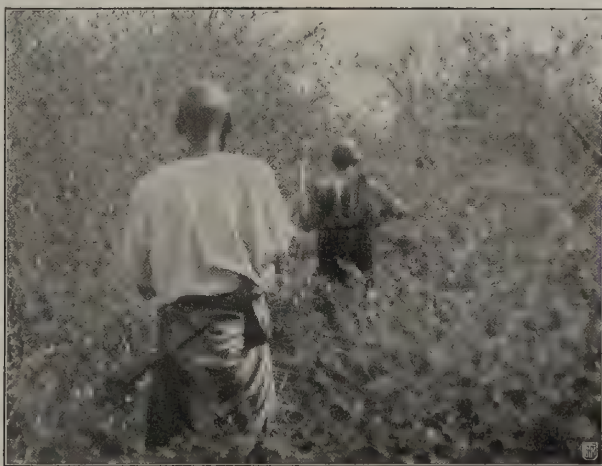
Fritz Jaeger phot.

Abb. 15. **Trockenbett Mkujuni mit angeschwemmtem Holz usw. 6 m über der Sohle** (S. 11).



v. Prittwitz phot.

Abb. 16. **Gegrabener Brunnen in Irwani** (S. 12).
Das Wasser wird mit dem an langer Stange befestigten Kürbisgefäß geschöpft.



Ed. Oehler phot.

Abb. 17. **Der Weg wird durch den Dornbusch geschlagen.**



Ed. Oehler phot.

Abb. 18. **Affenbrotbaum im Dornbusch.**



Ed. Oehler phot.

Abb. 19. **Schirmakazie. Links hängen Webervogelnester.**



Ed. Oehler phot.

Abb. 20. **Gneisfelsen mit Aloe an der Wasserstelle Kaita Mgoi.**



Ed. Oehler phot.

Abb. 21. **Rumpfplateau der Massaisteppe: Lichte Buschgrassteppe nördlich des Gaboiobergs.**



Ed. Oehler phot.

Abb. 22. **Wandorobbo mit Bogen und Pfeilköcher, Kürbisflaschen und Honigbüchsen, schnupfen Tabak** (S. 15).



Ed. Oehler phot.

Abb. 23. **Panganiebene mit Uferwald von Pflanzung Mabungu. Hinten links West-, rechts Ostusambara** (S. 19).



Ed. Oehler phot.

Abb. 24. **Hochwasser und Uferwald des Pangani** (S. 18).
Hinter den hohen Akazien dichter großlaubiger Uferwald, dahinter liegt erst das Flußbett.



Ed. Oehler phot.

Abb. 25. **Der Panganifluß mit Uferwald** (S. 18).



C. Uhlig phot.

Abb. 26. **Inseldorf Kwa Lima im Panganifluß. Rechts Brücke** (S. 19).



J. Kuntz phot.

Abb. 27. **Der Ngurue von Westnordwest, von der großen Bruchstufe aus, davor der ausgetrocknete Balangdasee mit weißer Salzkruste** (S. 33, 34, 38).

Man unterscheidet die hellen Grassteppen von den dunklen Flächen mit Baumwuchs. Die Ebene vor dem Berg bricht in einer Steilstufe zum See ab.



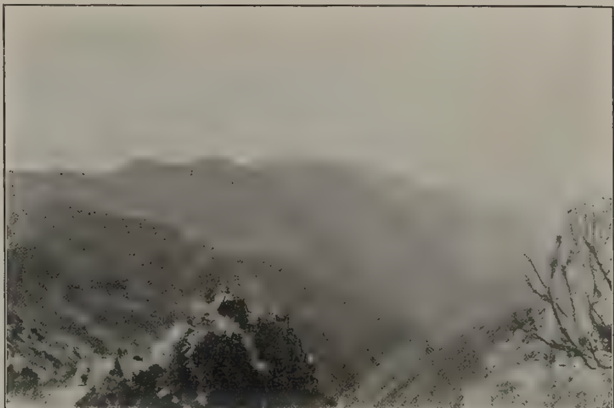
Ed. Oehler phot.

Abb. 28. **Ngurue, obere Höhenwaldgrenze am Nordhang, 2700 m** (S. 37).
Windfahnenwuchs, Bartflechten.



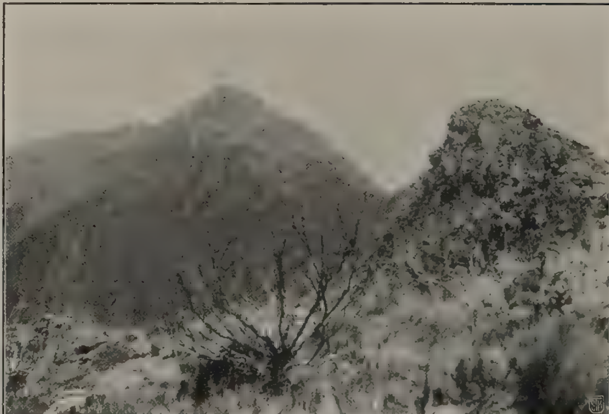
F. Jaeger phot.

Abb. 29. **Der Ngurue von Norden, vom Fuß der großen Bruchstufe aus.**



Ed. Oehler phot.

Abb. 30. **Die Zentralschlucht der Ngurue vom höchsten Gipfel** (S: 32, 33).



Ed. Oehler phot.

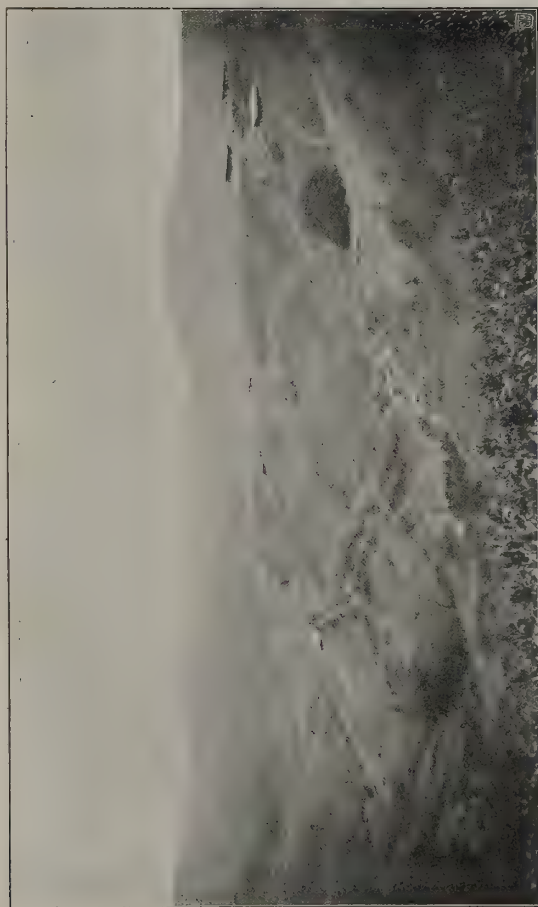
Abb. 31. **Westliche Wand der Zentralschlucht mit Werthergipfel.**



Ed. Oehler phot.

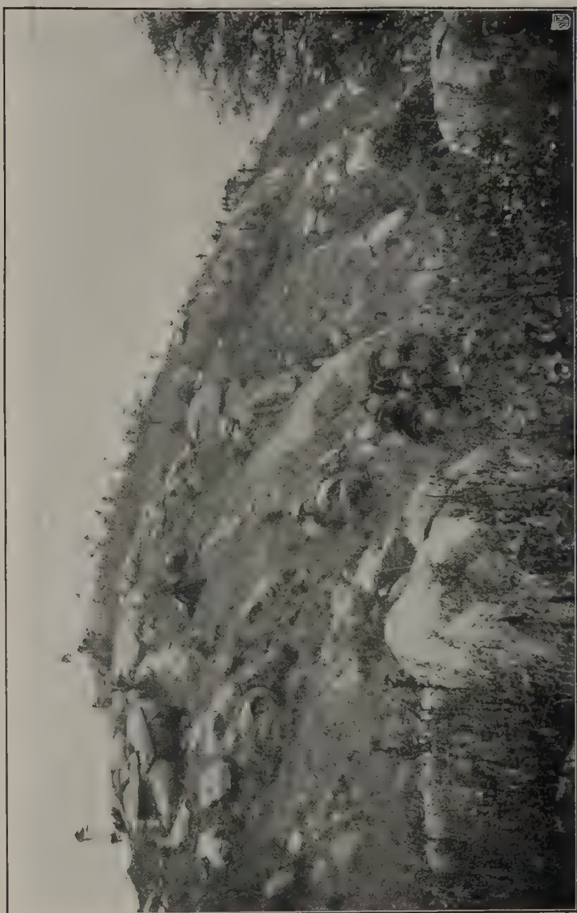
Abb. 32. **Umbugwe. Die Temben über die kahle Alluvialebene zerstreut** (S. 21 ff.).

Hinten Gneisbodenwelle mit Affenbrotbäumen und 200 m hoher Gneishügel.



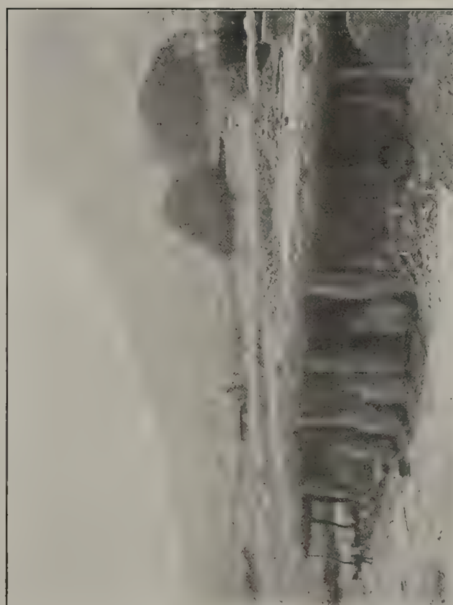
Ed. Oehler phot.

Abb. 33. **Nordöstlichstes Iraku, bei Dafi's** (S. 46).
[Die hinteren Berge bilden die Oberkante der Großen Bruchstufe, daher hier schon stärker zerschnittenes Land. Felder und zerstreute Tembenhütten bedecken die Abhänge.



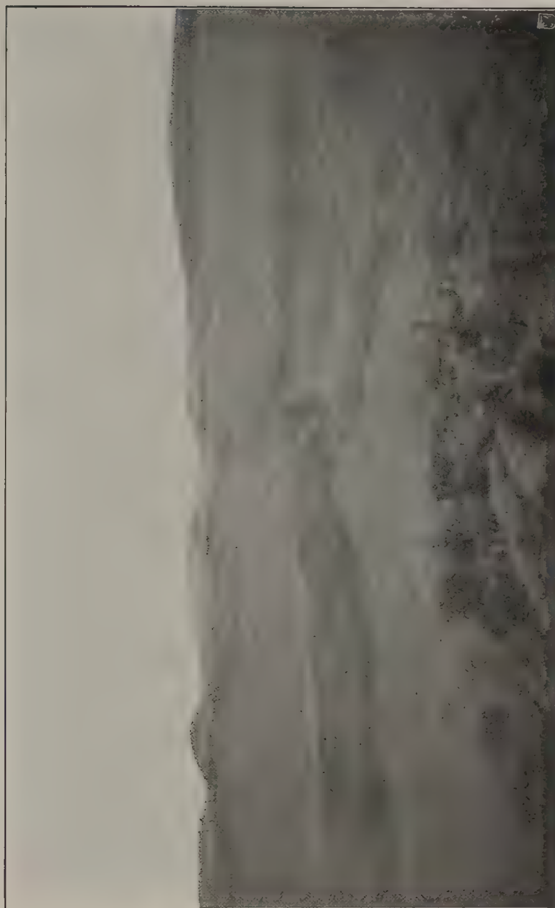
Ed. Oehler phot.

Abb. 34. **Gipfel des Guabergs in Iraku, 2185 m, mit Phönixpalmen und Granitgneisfelsen** (S. 52).



Ed. Oehler phot.

Abb. 35. **Iraku. Tembe am Fuß des Guabergs** (S. 53).
Auf dem Dach Getreidevorräte aufgehäuft.



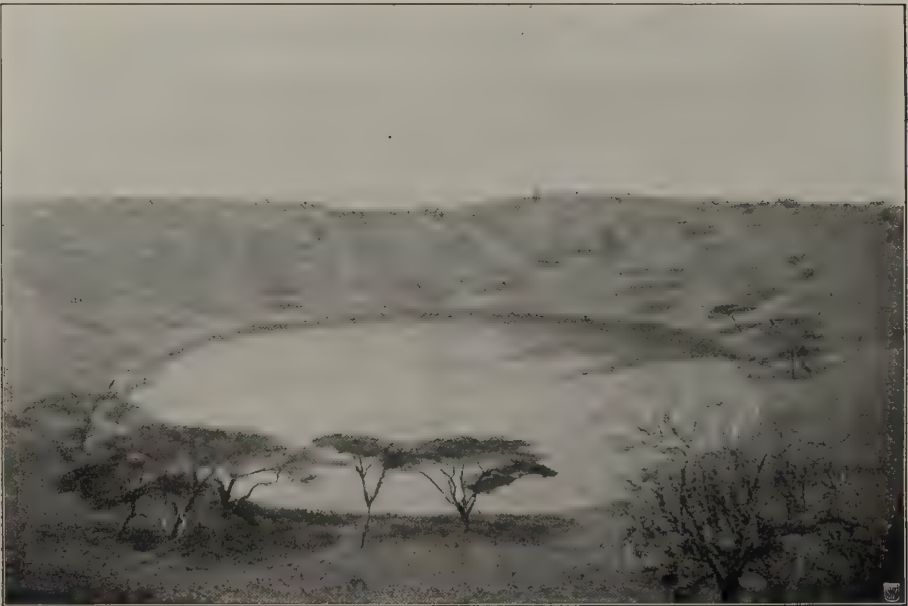
Ed. Oehler phot.

Abb. 36. **Süd-Iraku. Rundhütten bei Issara's** (S. 54).
Vorn Adlerfarnbusch.



Ed. Oehler phot.

Abb. 37. **Tembendorf des Akida Maussa in Tungobesch** (S. 61).



Ed. Oehler phot.

Abb. 38. **Maar VI auf dem Tungobeschplateau** (S. 58, 60).



Ed. Oehler phot.

Abb. 39. **Ostabfall der Irambascholle gegen Issansu** (S. 63, 65).
Unzerschnittene Bruchstufe, an deren Fuß der Dulumobach entlangfließt.
Granitfelslandschaft.



J. Kuntz phot.

Abb. 40. **Wasserfall am Westabfall der Irambascholle** (S. 65, 89).
Die dunkeln Flächen sind abgebrannt.



Ed. Oehler phot.
Abb. 41. **Typische Ijambilandschaft mit Granitfelsbergen** (S. 65).
Der zusammengeschwemmte Boden der Talmulde mit Stoppelfeldern bedeckt.



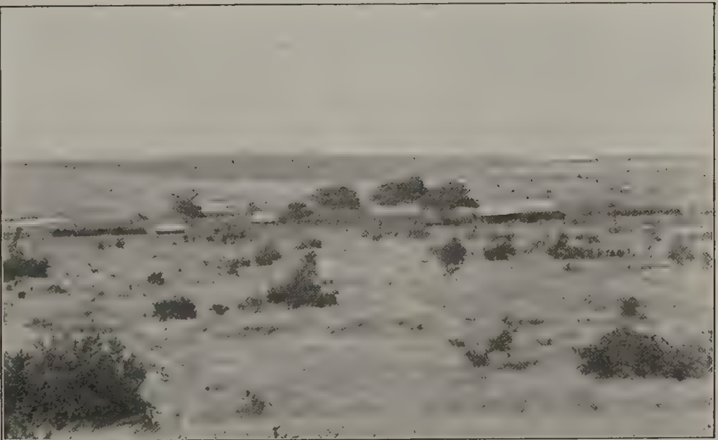
Ed. Oehler phot.
Abb. 42. **Irambaplateau. Granitfelsgruppe. Vorne Stoppelfeld** (S. 66).



Ed. Oehler phot.
Abb. 43. **Irambaplateau. Granitfels, 40 bis 45 m hoch** (S. 66).

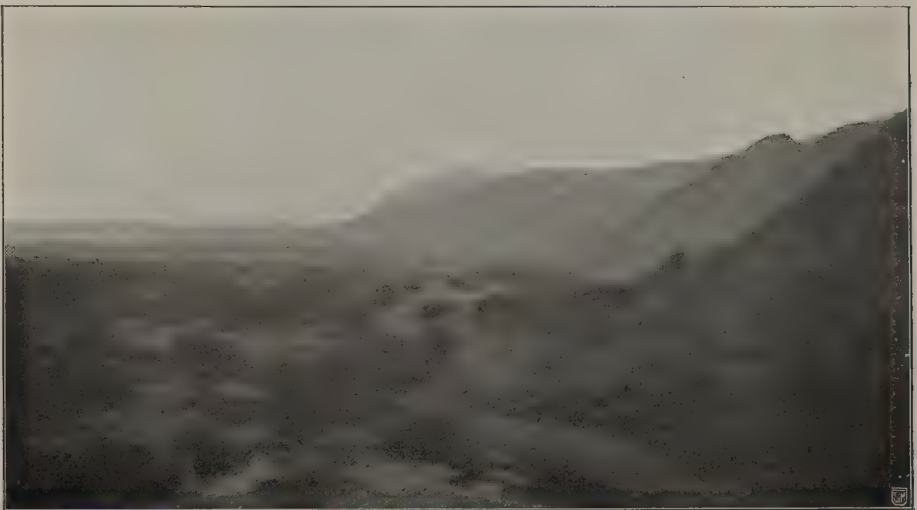


Ed. Oehler phot.
Abb. 44. **Derselbe Granitfels** wie Abb. 43 (S. 66).



Ed. Oehler phot.

Abb. 45. **Irambaplateau. Farm Kirondatal** (S. 64, 67).
Das Rumpfland ist noch unberührt von den heutigen Erosionstälern.



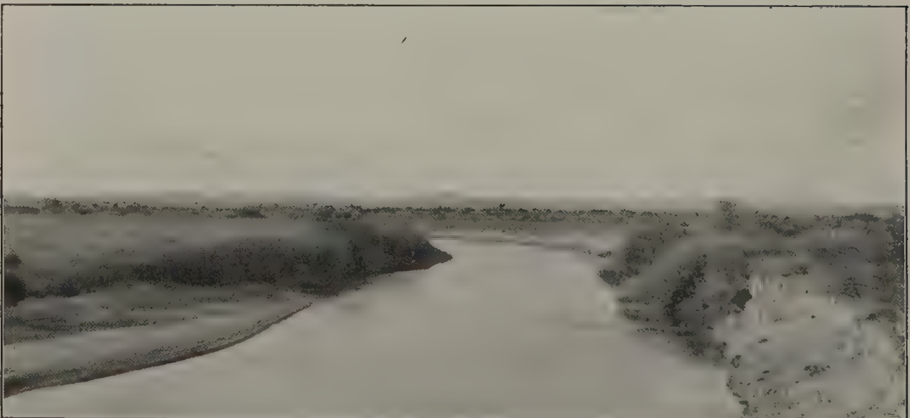
Ed. Oehler phot.

Abb. 46. **Der nördliche Njarasagrabenrand, hinten die „Hohe Ecke“, vom Fuß des Lemagrut aus** (S. 79 ff.).
Vom Fuß des Steilabfalls gehen die Schuttkegel in den See.



Ed. Oehler phot.

Abb. 47. **Zerschnittene Schuttkegel (?) am Fuß des nördlichen Njarasagrabenrands.** (S. 87).



Ed. Oehler phot.

Abb. 48. **Der untere Sibitifluß** (S. 85, 91).



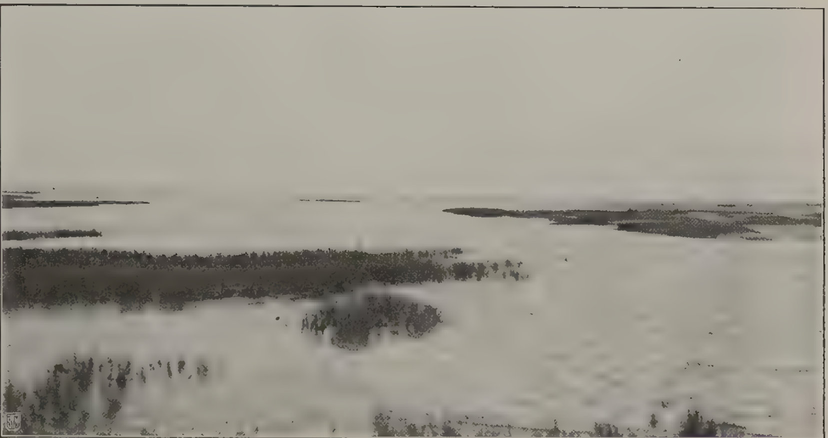
Ed. Oehler phot.

Abb. 49. **Uferwald des Matetebaches. Vorne links Papyrus** (S. 97).



Ed. Oehler phot.

Abb. 50. **Sandiges Trockenbett, in dem Grundwasser ergraben worden ist.** (S. 92).



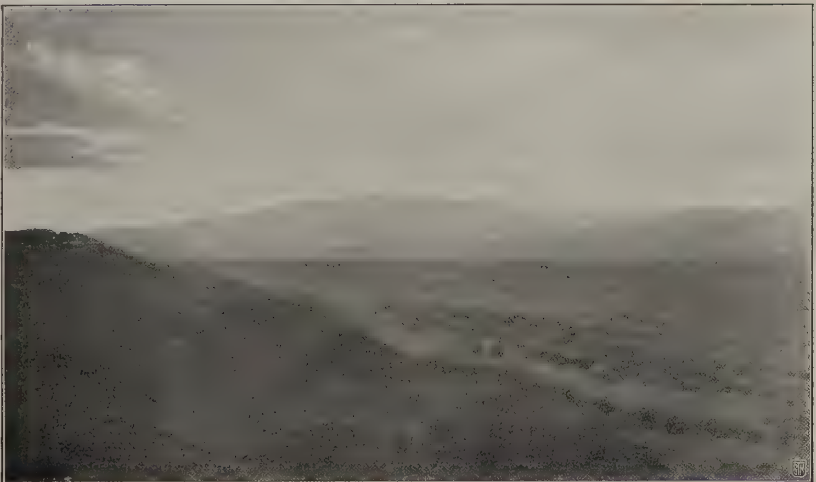
Ed. Oehler phot.

Abb. 51. **Ufer des Njarasasees** (S. 77).
Nur bei klarem Wetter sieht man die jenseitigen hohen Berge, sonst erscheint der See unbegrenzt wie das Meer.



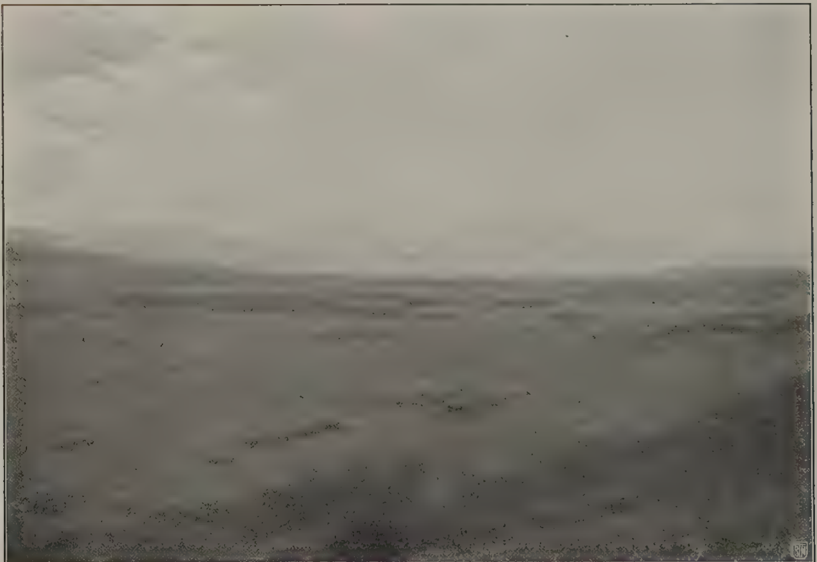
Ed. Oehler phot.

Abb. 52. **Lichte Dornbuschsteppe am Nordfuß des Kiderohorsts** (S. 97).



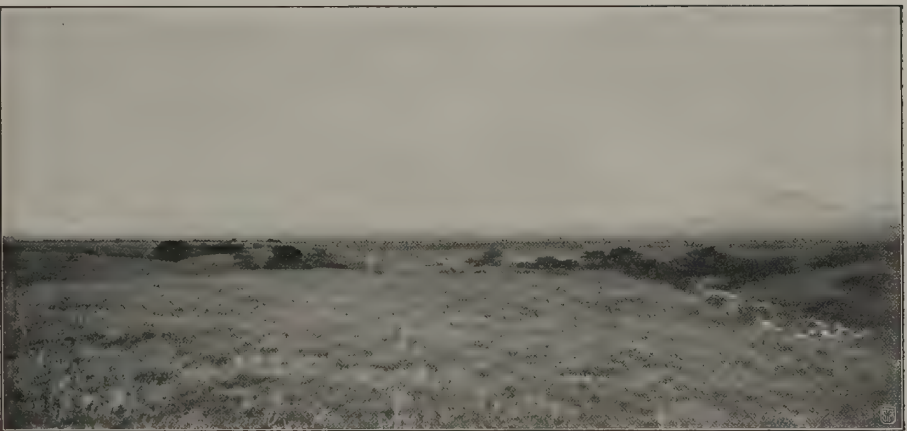
Ed. Oehler phot.

Abb. 53. **Nordende der Balbalsenke, hinten der Elanairobi** (S. 101).
Links vorne der Steilabfall von Balbal.



Ed. Oehler phot.

Abb. 54. **Balbalsenke vom nördlichen Rand aus** (S. 101, 108).
Hinten Deani, Malanjavulkan und Lemagrut, davor rechts Balbalsteilabfall.



Ed. Oehler phot.

Abb. 55. **Grassteppe Sale mit Trockenschlucht des Lolgarien, die in Tuffite eingeschnitten ist** (S. 108, 116, 152).
Hinten links der Mossonik, rechts Anstieg zum Elanairobi, dahinter der Kegel des Lengai.



Ed. Oehler phot.

Abb. 56. **Ostrand der Grassteppe Serengeti, am Fuß des Sonjoberglands, wo noch vereinzelte Bäume stehen** (S. 108).



Ed. Oehler phot.

Abb. 57. **Vom Lamuniane nach NW auf den nordöstlichsten Ausläufer der Serengeti.** Hinten die isolierten Berge Sirgoin und Olgugi des westlichen Sonjoberglands (S. 112).



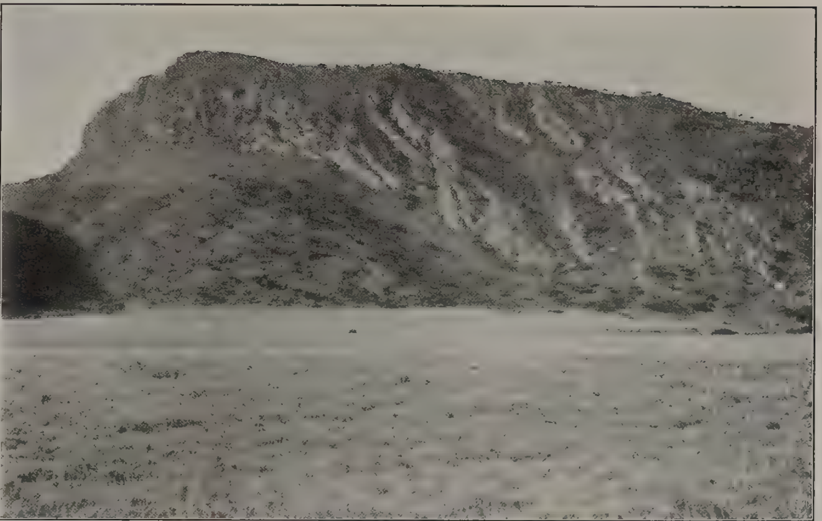
Ed. Oehler phot.

Abb. 58. **Vom Lamuniane nach Norden ins Sonjobergland** (S. 112). Das Bergland ist hier weniger zerschnitten, sodaß der Plateaucharakter zum Ausdruck kommt.



Ed. Oehler phot.

Abb. 59. **Ostabfall des Sonjoberglands (Berg Lolomele) zur Salesteppe mit Uferbusch des Sanjang** (S. 104, 108, 113, 116). Hinten im Süden der Vulkan Olmoti.



Ed. Oehler phot.

Abb. 60. **Sonjobergland. Abfall des Lolomelebergs zur Salesteppe** (S. 113). Die Bruchstufe schneidet die steilen Quarzitbänke ab.



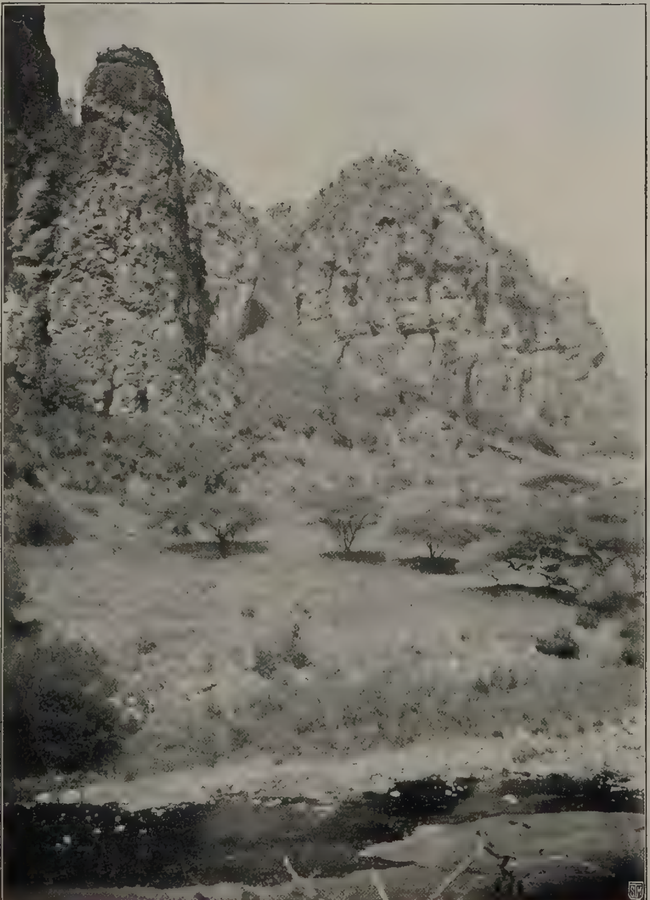
Ed. Oehler phot.

Abb. 61. **Ostabfall des südlichen Sonjoberglands zur Salesteppe.**
Blick nach Nord (S. 104, 108, 112).



Ed. Oehler phot.

Abb. 62. **Schlucht des Sanjangbaches, Blick aufwärts** (S. 104, 113).
Senkrechte Quarzitfelswände.



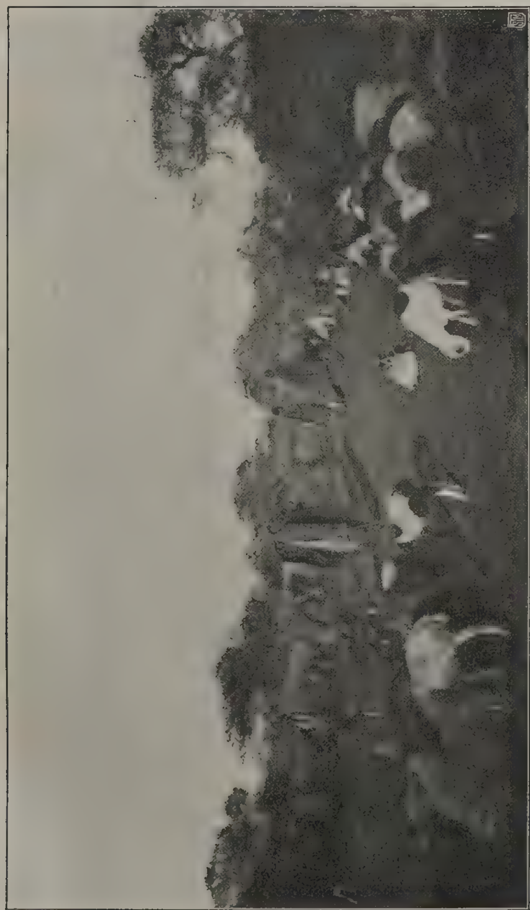
Ed. Oehler phot.

Abb. 63. **Sanjangbach am Ausgang seiner Schlucht** (S. 113, 115).



Ed. Oehler phot.

Abb. 64. **Parklandschaft in 2200 m** (S. 116).
Östlicher Lamuniane, Sonjobergland.



Ed. Oehler phot.

Abb. 65. **Heimkehr des Viehs (Ziegen, Schafe) in den Wandorobokral des Lambalala. Hinten die rundlichen Hütten** (S. 117).



Ed. Oehler phot.

Abb. 66. **Wandorobo. Die beiden rechts mit Fellumhang, der links schon mit Baumwolltuch** (S. 117).



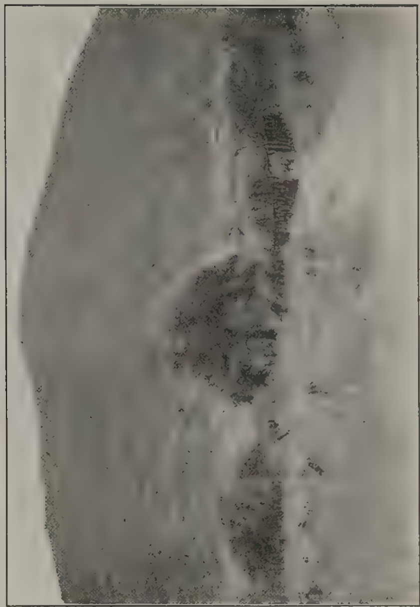
C. Uhlig phot.

Abb. 67. **Sukkulentenbusch (Euphorbia, Aloe) bei Gwara** (S. 116).



Ed. Oehler phot.

Abb. 68. **Baumgruppe der Parklandschaft, mit Bartflechten behangen** (S. 116).



C. Uhlig phot.

Abb. 69. **Eingang ins Dorf Bwochota** (S. 117).



Ed. Oehler phot.

Abb. 71. **Tanz der Wandorobofrauen** (S. 117).



Ed. Oehler phot.

Abb. 72. **Ndorobofrau vor einer noch unfertigen Hütte. Osseruflachland.**
Über ein Gestell aus Gerten sind Ziegenfelle gelegt (S. 120, 200).



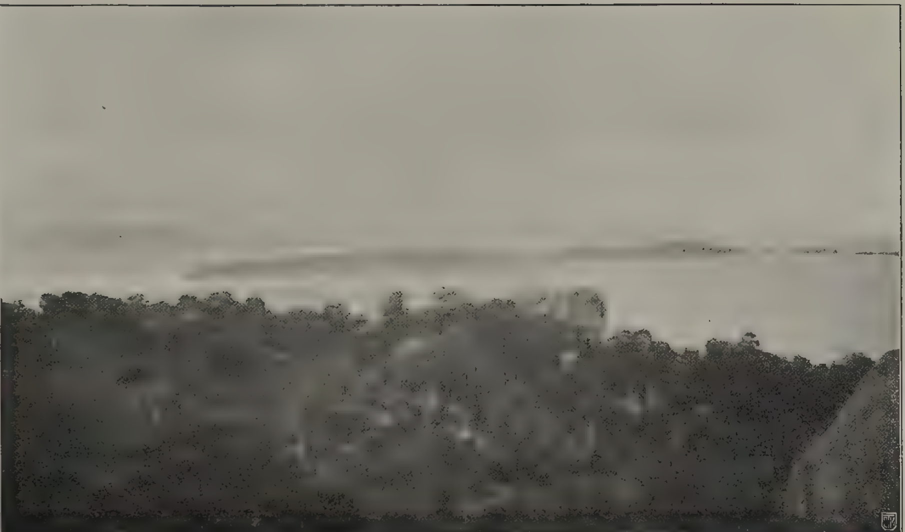
Ed. Oehler phot.

Abb. 73. **Lager in der lichten Baumgrassteppe** (S. 116, 120).
Kleine Regenzeit, Bäume belaubt. Osseruflachland.



Ed. Oehler phot.

Abb. 74. **Muansa und der Smithsund des Viktoriasees** (S. 120, 121).
Das Granitplateau ist durch Erosion in isolierte Berge aufgelöst, zwischen die der See eingedrungen ist, so daß sie Inseln und Halbinseln bilden.
Muansa ist von Bergen umrahmt, ein spitzer Kegel ragt mitten aus dem Ort hervor.



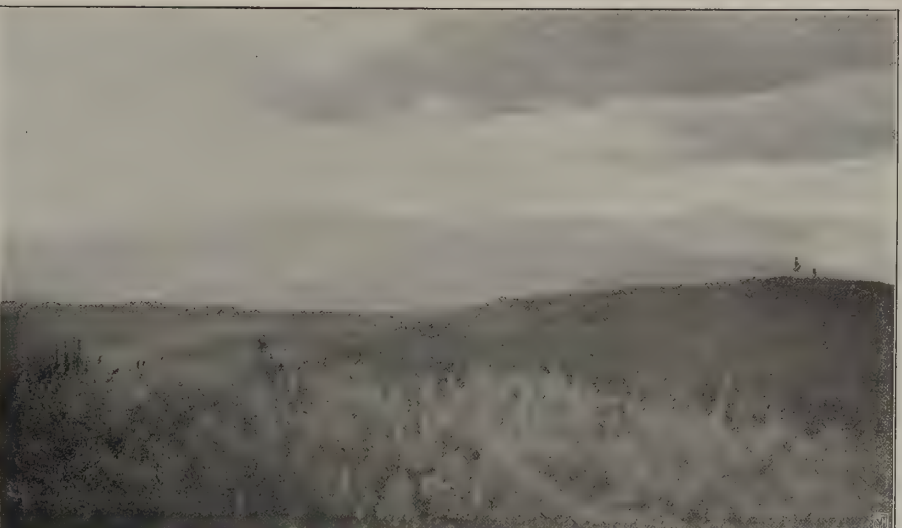
Ed. Oehler phot.

Abb. 75. **Granitinseln im Smithsund bei Muansa** (S. 120).



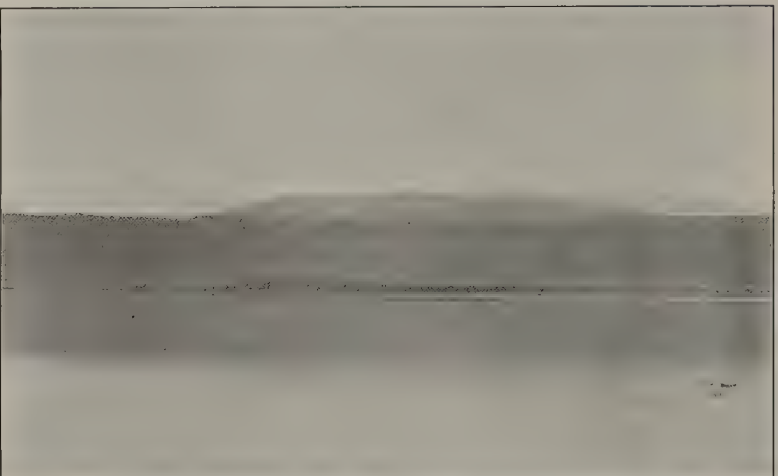
Ed. Oehler phot.

Abb. 76. **Granitfelsen am Strand bei Muansa** (S. 120).
Die Granitfelsen stellen im Verein mit der üppigeren Vegetation der Seeuferlandschaften sehr malerische Bilder.



Ed. Oehler phot.

Abb. 77. **Ngorongoro und Baumannhochland vom Südgipfel des Olmoti** (S. 135) (dasselbe wie Skizze 34) Hochgebirgsstrauchvegetation.



Ed. Oehler phot.

Abb. 78. **Ngorongoro.** Der See, dahinter Akazienwald; die Kraterwand, darüber ragt der Deani (S. 135, 137).



Ed. Oehler phot.
Abb. 79. **Ngorongoro. Alluvialwald von hohen Akazien südlich des Sees** (S. 139).



Ed. Oehler phot.
Abb. 80. **Höhenwald mit krautiger Bodenvegetation am nördlichen Kraterrand von Ngorongoro. 2200 m.** (S. 138).



Ed. Oehler phot.
Abb. 81. **Deani** (S. 143).
Blick in den Krater, hinten Südgipfel; Hochgebirgssträucher nahe Kraterrand, 3100 m.



Ed. Oehler phot.
Abb. 82. **Hochweiden mit Helichrysum und einzelnen Waldbäumen am Lemagrut, etwa 2700 m.** Hinten über der Wolkenbank der Deani (S. 145).

Tafel XI.

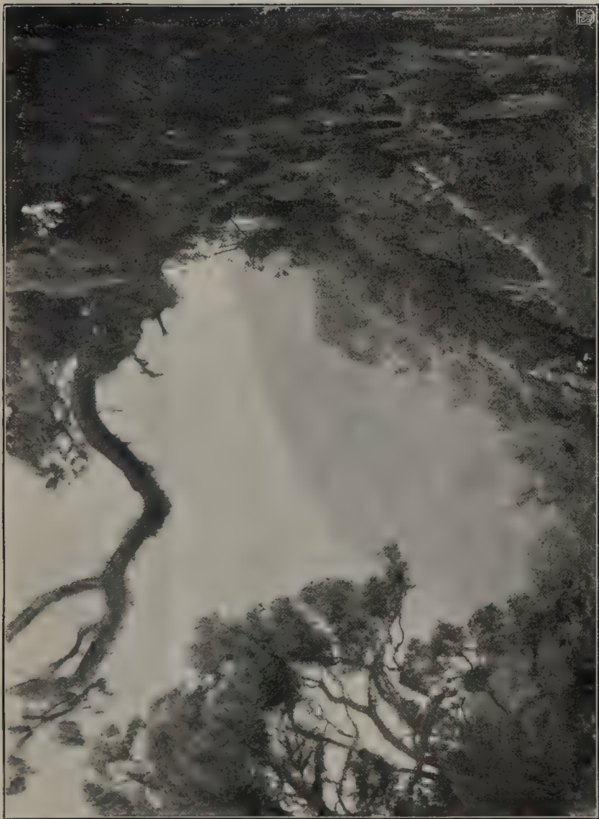
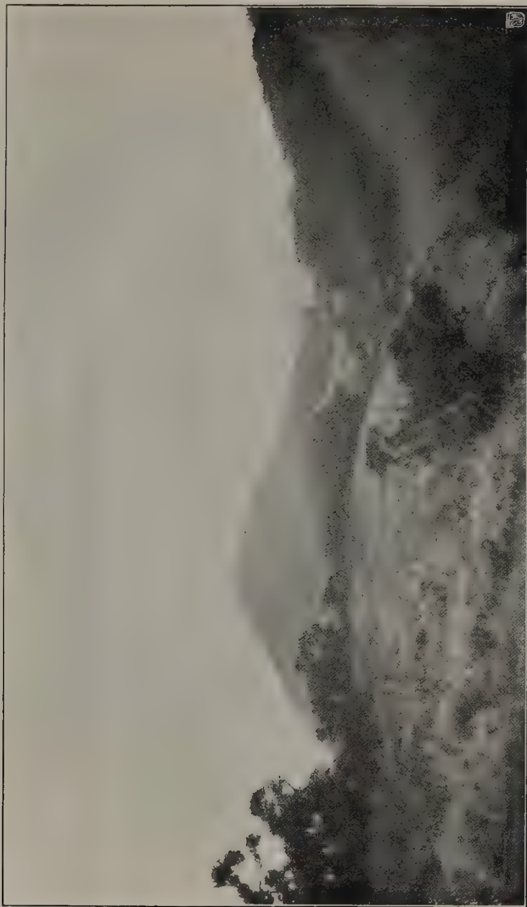
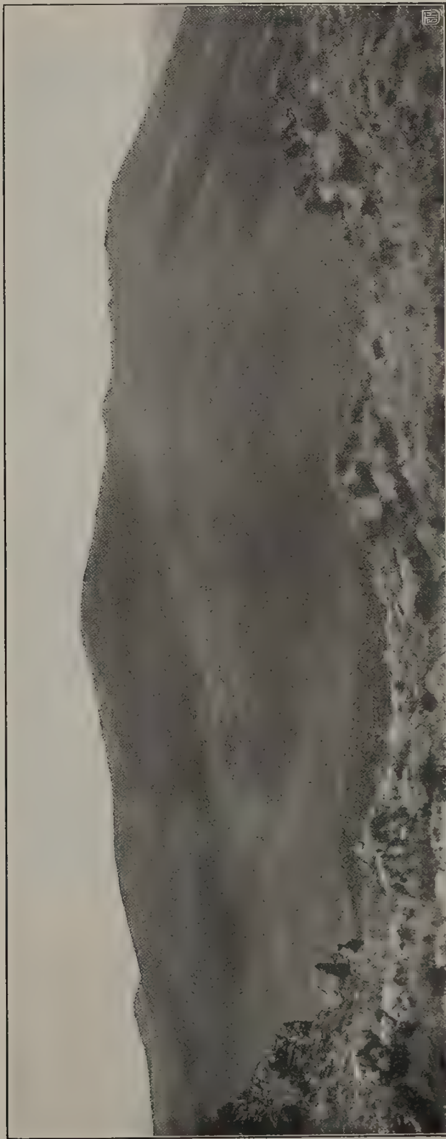


Abb. 83. **Höhenwald am Lemagrut in einer Schlucht nahe dem Gipfel, in 3000 m** (S. 145).



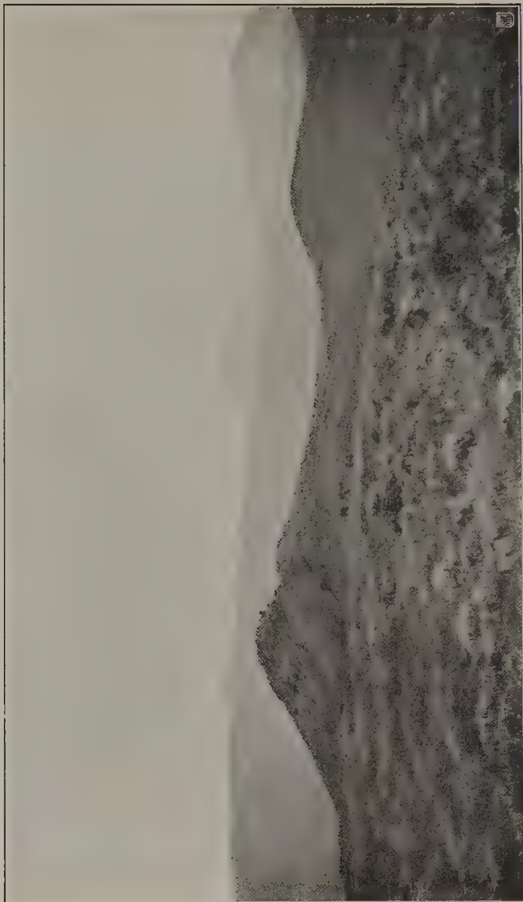
Ed. Oehler phot.

Abb. 84. **Gipfelpartie des Lemagrut. Höhenwald und Hochweiden, 3100 m** (S. 146).



C. Uhlig phot.

Abb. 85. **Loolmalassin. Der Hettnergrat (3648 m) vom Uhliggipfel aus, dazwischen die breite Talung, der ein alter Massaiviehweg folgt.** Hochgebirgsstrauchvegetation (S. 149).



Ed. Oehler phot.

Abb. 86. **Blick vom Hettnergipfel des Loolmalassin (3648 m) nach Nord.** Hochgebirgsvegetation mit Polstern von Helichrysum (S. 152, 169).



Ed. Oehler phot.

Abb. 87. **Der kleinere Kratersee am Ossirwa, in 3115 m** (S. 151). Gebirgsstrauchvegetation, vorn Helichrysum.



Ed. Oehler phot.

Abb. 88. **Waldschlucht am Westabhang des Ossirwa.** Mitte Schutt einer Mure, bereits mit Krautvegetation bewachsen. (S. 151, 152).



Ed. Oehler phot.

Abb. 90. **Im Elanairobikrater.** Kraterwände mit Höhenwald bedeckt. Wegen des ungewöhnlich hohen Wasserstandes steht der Binsenkranz weit vom Ufer ab im See.

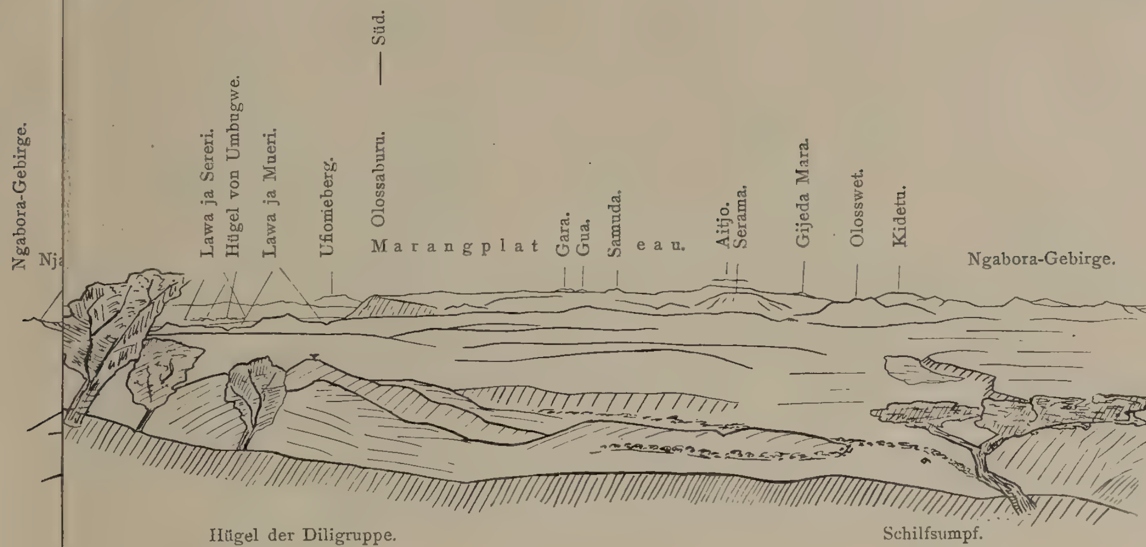


Ed. Oehler phot.

Abb. 89. **Waldschlucht am Westhang des Ossirwa. Hagenia abyssinica mit Bartflechten. 2850 m.** Vorn Schutt einer Mure. (S. 151, 152).

Zu: Mittei

Tafel XII.



wald.)



f.

Verlag der Königlichen Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW., Kochstraße 68—71.



Ed. Oehler phot.

Abb. 87. **Der kleinere Kratersee am Ossirwa, in 3115 m** (S. 151). Gebirgsstrauchvegetation, vorn Helichrysum.



Ed. Oehler phot.

Abb. 90. **Im Elanairobikrater.** Kraterwände mit Höhenwald bedeckt. Wegen des ungewöhnlich hohen Wasserstandes steht der Binsenkranz weit vom Ufer ab im See.



Ed. Oehler phot.

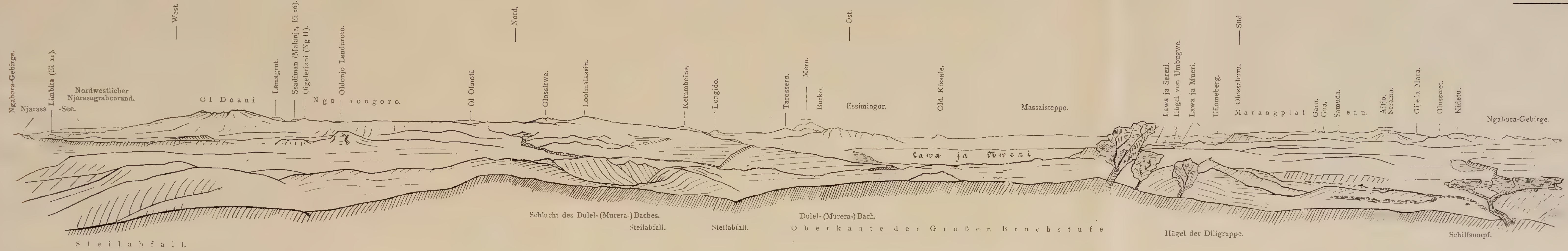
Abb. 88. **Waldschlucht am Westabhang des Ossirwa.** Mitte Schutt einer Mure, bereits mit Krautvegetation bewachsen. (S. 151, 152).



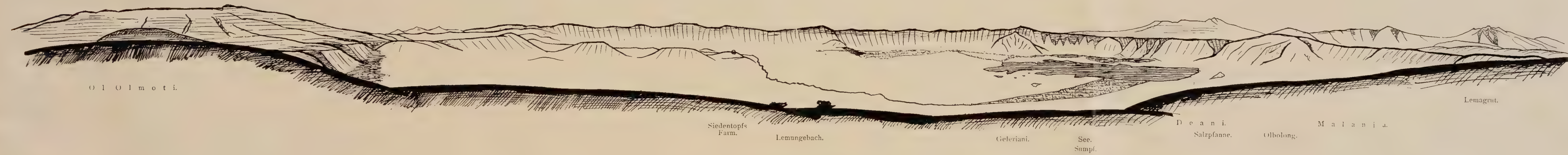
Ed. Oehler phot.

Abb. 89. **Waldschlucht am Westhang des Ossirwa. Hagenia abyssinica mit Bartflechten.** 2850 m. Vorn Schutt einer Mure. (S. 151, 152).

Skizze 4. **Rundpanorama vom Oldonjo Dili (Engotiek) aus.**



Skizze 33. **Panorama des Ngorongorokraters vom nördlichen Kraterrand aus.** (Die wagerechte Schraffur an den Bergen bezeichnet den Höherwald.)



Verlag der Königlichen Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW., Kochstraße 68—71.

RIKA.

M

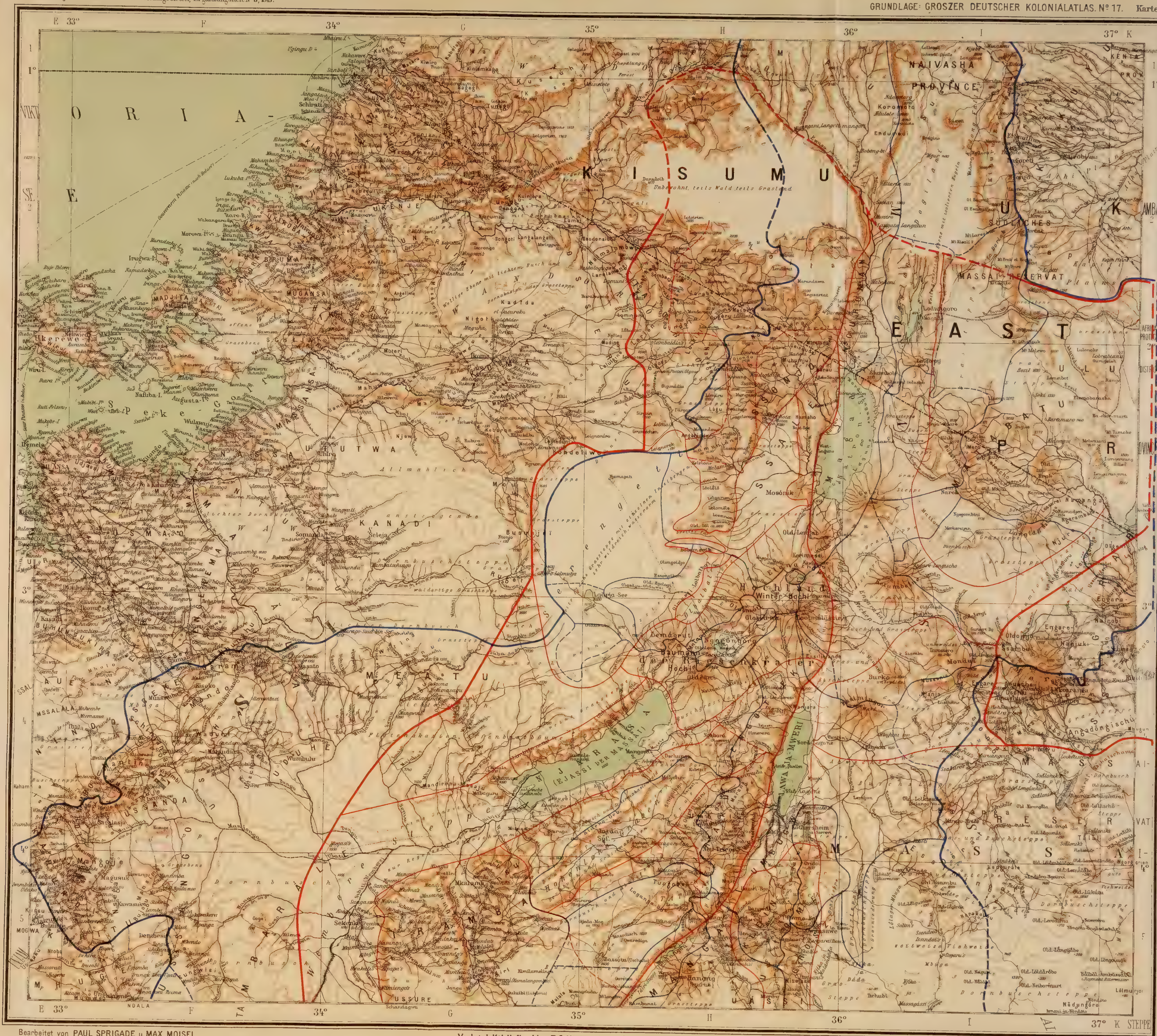
DAS ABFLUSZLOSE GEBIET DES NÖRDLICHEN DEUTSCH-OSTAFRIKA.

Wasserscheiden und Landschaftsgrenzen.

Entworfen von F. Jaeger.

Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten, Ergänzungsheft N° 3, 1913.

GRUNDLAGE: GROSZER DEUTSCHER KOLONIALATLAS. N° 17. Karte 4.



Bearbeitet von PAUL SPRIGADE u. MAX MOISEL.
gezeichnet von W. Rux.

Verlag d. Kgl. Hofbuchh. v. E. S. Mittler & Sohn, Berlin, Kochstr. 68-71.

Lithogr. u. Druck v. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin.

Wasserscheiden:
- Grenze des abflußlosen Gebiets
- Grenze der einzelnen Becken
- Grenze unsicher
- Grenzen der natürlichen Landschaften.

Maßstab 1:1000000

Kilometer

250 gemessene absolute
ca. 1000 geschätzte „
+ 400 „ relative
} Höhen in Metern.

RIKA.

M

GRUNDLAGE: GROSZER DEUTSCHER KOLONIALATLAS. Nº 17. Karte 5.

DAS ABFLUSZLOSE GEBIET DES NÖRDLICHEN DEUTSCH-OSTAFRIKA.

Geologische Karte.

Entworfen von F. Jaeger.

Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten, Ergänzungsheft N° 8, 1913.

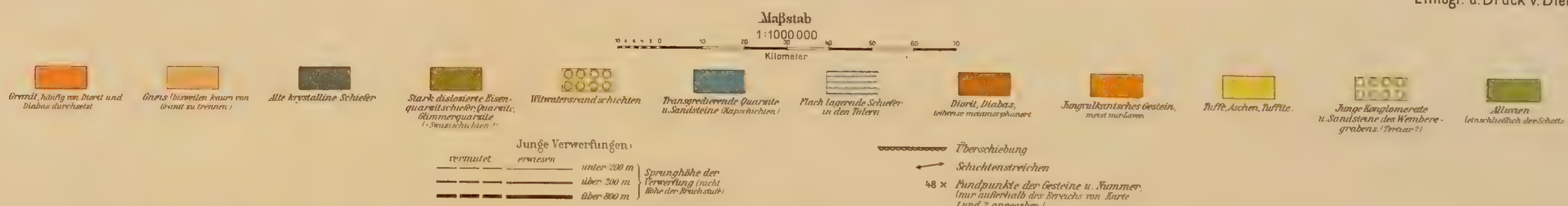
GRUNDLAGE: GROSZER DEUTSCHER KOLONIALATLAS. N° 17. Karte 5.

Bearbeitet von PAUL SPRIGADE u. MAX MOISEL.
gezeichnet von W. Rux.

Verlag d. Kgl. Hofbuchh. v. E. S. Mittler & Sohn, Berlin, Kochstr. 68-71.

Lithogr. u. Druck v. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin.

Maßstab
1:1000000



AFRIKA.

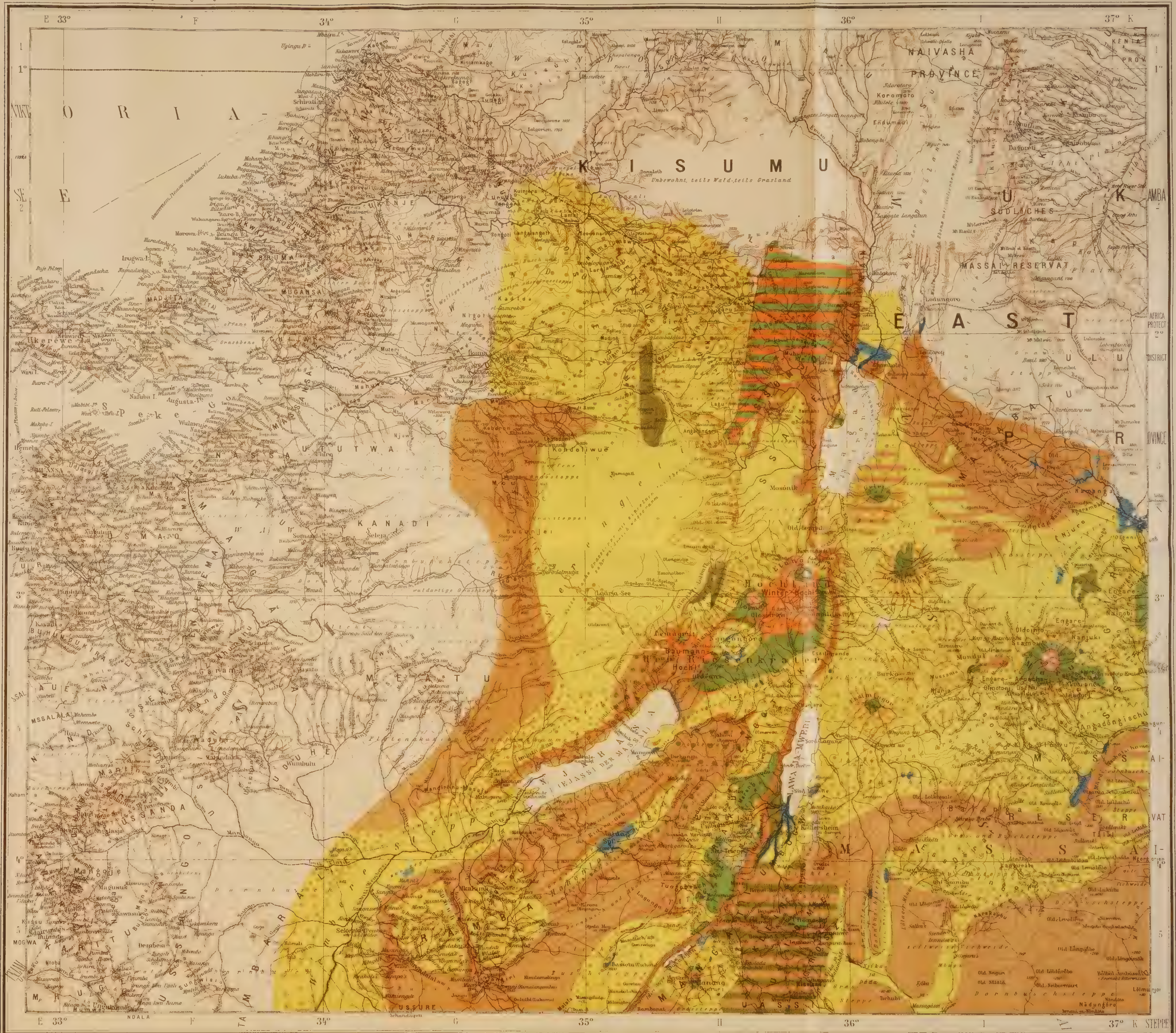
DAS ABFLUSZLOSE GEBIET DES NÖRDLICHEN DEUTSCH-OSTAFRIKA.

Vegetationskarte.

Entworfen von F. Jaeger.

Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten, Ergänzungsheft N° 8, 1913.

GRUNDLAGE: GROSZER DEUTSCHER KOLONIALATLAS. N° 17. Karte 6.



Bearbeitet von PAUL SPRIGADE u. MAX MOISEL.
gezeichnet von W. Rux.

Verlag d. Kgl. Hofbuchh. v. E. S. Mittler & Sohn, Berlin, Kochstr. 68-71.

Lithogr. u. Druck v. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Berlin.

Maßstab 1:1000000

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 Kilometer

Hochgebirgsstrauch- u. Staudenformation

Hochweiden

Gebirgswald mit Buschlichtungen (am Ostfuß des Meru, Regenwald der tiefern Regionen.)

Gebirgsbusch als selbständige Formation (auch Bambus-, Vernonien-, Adlerfarnbestände)

Grassteppe

Busch, meist Dornbusch.

Steppenwald, Akazienhaine.

Baumbuschgrassteppe

Steppenbuschwald

Sümpfe

Alluvialwald

